PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-036912
(43)Date of publication of application : 09.02.1999

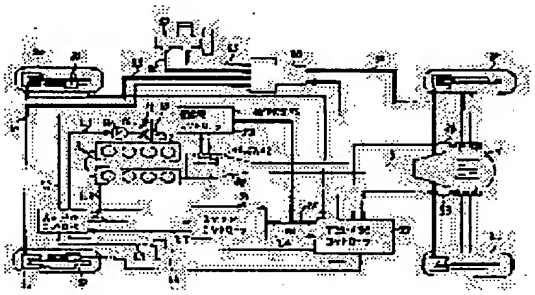
(51)Int.CI. F02D 29/02
B60K 41/06
B60T 8/58

(21)Application number : 09-192254
(22)Date of filing : 17.07.1997

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD
(72)Inventor : IWATA TORU

(54) DRIVING FORCE CONTROLLER FOR VEHICLE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To finely and properly switch the control laying stress on the speed change responsiveness and the accelerating performance, and the control laying stress on the stability, by controlling the speed change time to be taken long at the acceleration slip in a manual range mode of a transmission which can select the manual speed change in addition to the automatic speed change.
SOLUTION: In an A/T controller 23 for controlling an automatic transmission 4, the mode can be selected and switched from a shift operation device which can select a M mode in addition to an automatic speed change mode, and the speed change is executed under a condition that a shift time is shortened in comparison with the ordinary range to improve the accelerating performance in the speed change by the M mode selection. On the other hand, the speed change is controlled under a condition that the shift fastening time is longer than the basic set shift fastening time in the M mode, in the output control for throttling a throttle valve 12 of an internal combustion engine 3 for the slip control, that is, in a TCS operation by a TCS control system. Whereby the slip generation by the change of the driving torque, is relieved and prevented to effectively inhibit the same.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.10.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The driving force control unit for vehicles characterized by providing the following. A means to detect a slip of the driving wheel of vehicles A means to detect an acceleration slip state based on a slip of a driving wheel An internal combustion engine output-control means to control the output of an internal combustion engine to carry out inhibitory control of this driving wheel torque at the time of an acceleration slip The change gear which has the manual range mode set as the 2nd gear change time which shortened the gear change time at the time of this selection to the 1st gear change time [in / a usual range / the gear change in hand control besides automatic gear change is selectable, and], and a means to control to lengthen gear change time at the time of an acceleration slip with this manual range mode
[Claim 2] The driving force control unit for vehicles characterized by what a calculation means by which the aforementioned slip detection means computes the slip state between a tire/road surface from the rotational frequency of a coupled driving wheel and the rotational frequency of a driving wheel which are detected by means to detect the rotational frequency of a coupled driving wheel, means to detect the rotational frequency of a driving wheel, and these meanses is included for.
[Claim 3] The driving force control unit for vehicles according to claim 1 or 2 characterized by what gear change time is set up for according to a road surface mu in the gear change time control at the time of an acceleration slip with the aforementioned manual range mode so that it may become so short that a road surface mu is high.
[Claim 4] It is the driving force control unit for vehicles characterized by what is controlled in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed in an accelerator quantity opening side to a shift schedule set to either a claim 1 or the claim 3, and usual to the time of an acceleration slip in the aforementioned change gear.
[Claim 5] It is the driving force control unit for vehicles characterized by what is controlled in the direction in which a shift up becomes is hard to be performed in an accelerator low opening side to a shift schedule set to either a claim 1 or the claim 4, and usual to the time of an acceleration slip in the aforementioned change gear.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the control unit for vehicles, especially the driving force control unit for vehicles.
[0002]
[Description of the Prior Art] The change gear which has the manual gear change mode (M mode) in which gear change is directed based on the manual (manual) operation of automatic gear change mode and a driver made based on the run state of vehicles (automobile) is known (for example, JP,5-322022,A (reference 1)).
[0003]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] This seed M mode function is in the inclination introduced as what raises the correspondence nature of a driver more. In the automatic transmission which has such a function, a driver can perform gear change by manual operation, when acceleration is desired.
[0004] On the other hand, there is TCS (traction control system) as control at the time of acceleration as a control system which is going to suppress a slip (acceleration slip). TCS can perform this as what is depended on the internal combustion engine output control which carries out inhibitory control of driving wheel torque for example, at the time of an acceleration slip.
[0005] here — for example, the following points can be pointed out if it is based on consideration of this invention person when the control system and the above-mentioned automatic transmission of this TCS function are introduced and carried at vehicles
[0006] (b) Drawing 6 is drawing referred to also at explanation in the after-mentioned this invention example. Drawing has shown the up shifting of the 1st speed (1st) -> 2nd speed (2nd), and transition of the driving wheel torque in the gear change.
(b) If shift time (gear change time) is short set up at the time of 1->2 up shifting in manual gear change instructions, it can consider as control of acceleration nature serious consideration.
[0007] (c) If shift conclusion time is short here, driving wheel torque will serve as a wave like solid line illustration here to the case where it is shown in an alternate long and short dash line. Fundamentally, the field of a shift shock becomes the part and considering as a sacrifice a certain grade. That is, even though there is a fall of the feeling of a feeling which will serve as a thing for gear change in this case given to a driver as shocking (a driver receives) However, if the vehicles operation scene at this time, therefore such instruction operation are considered on the other hand including the actually taken intention of a driver The intention of the driver wished that up shifting is carried out and it accelerates [make / ** / it] by manual gear change, without being based on automatic gear change can be made reflected more with this mode that compared with a usual range (alternate long and short dash line), and shortened shift conclusion time (solid line).
[0008] (d) Therefore, when thinking acceleration nature as important, it can say that the thing of the above-mentioned (b) and a (c) can respond to this, and it is this point and the above-mentioned shortening will become useful.
[0009] if time which gear change takes as much as possible tends to be shortened in (**) and

time for the reason on such an acceleration disposition, surplus torque (shift shock) like illustration tends to induce a slip (drive slip) at the time of gear change — it is a situation a next door and a case, and this affects stability and affects the efficiency nature of the TCS performance under operation simultaneously

[0010] (Passing) A dashed line expresses a road surface grip limitation among a view. this means the required driving force (driving wheel torque) corresponding to the road surface mu (road surface coefficient of friction), bends idling (wheel spin) as much as possible in the control-system side of the above-mentioned TCS function, and seems to become like and the required driving torque which balanced the grip of a road surface such — ** — the output control (TCS control) is performed

[0011] In a (g), however the scene where the mode of the above acceleration nature serious consideration is used by the driver If the amount of [by shift conclusion time being short] above-mentioned surplus torque becomes what surpasses the level of a dashed line greatly as the slash in drawing was attached during the gear change in the manual gear change instructions (inertia phase) In the meantime, it becomes easy to produce this as what depends the road surface grip limitation in the scene concerned on a part for the driving torque which surpassed greatly (a part for torque change).

[0012] (h) Therefore, like the above-mentioned (e) - a (g), the amount of [which also saw the control scene on which TCS operates simultaneously from the road surface grip limitation by the TCS function / of torque] surplus becomes becoming an inclination used as a big thing, and it causes generating of the slip by it a result and in the meantime. the shift up according [desirable one] to manual operator command is also such — a slip — making — it is making it hard to carry out and being able to be made to perform effective suppression of this On the other hand, in order for the shortening [both] shift time slightly to use the acceleration intention of a driver as a reflection ** plug as much as possible like the above-mentioned (b) - a (d), it is enabling it to also utilize the function in this field as much as possible from an effective means and an effective bird clapper, and is the thing for which the advantageous field is demonstrated effectively and which can be made to carry out things. drawing — one — -> — two — up shifting — setting — a shift — conclusion — time — being short — if — being short, so that — the torque change — elutriation feeling — becoming — a result — a torque size sake — a low mu way — slip generating — the vehicles concerned of a large next door and a TCS function which have a control system — a stability degradation factor — becoming — obtaining.

[0013] more desirable one can respond also to the scene in a low mu way also according to such a road surface situation, suppresses a slip effectively, and secures improvement in stability, and the efficiency nature of a TCS performance, the coexistence which has the harmony about these acceleration nature and stability, harnessing effectively another side and the advantageous field of such an M-mode function also aims at appropriately, and the above-mentioned thing attains -- it is that control is also realizable

[0014] this invention applies, when it carries the control system by the output control of the internal combustion engine for slip suppression, and the change gear which can also perform selection of gear change with the hand control by the driver besides automatic gear change, based on the above consideration, it is going to add improvement and an improvement from these points also based on the consideration described below, and it is suitable and closes making the control which can realize the above appropriately perform, if possible.

[0015] Moreover, the control unit which can carry out fine and suitable proper use of gear change responsibility, the field of acceleration nature serious consideration, and the field of stability serious consideration will be offered.

[0016]

[Means for Solving the Problem] By this invention, the driving force control unit for vehicles is offered as following. Namely, a means by which this invention detects a slip of the driving wheel of vehicles and a means to detect an acceleration slip state based on a slip of a driving wheel, An internal combustion engine output-control means to control the output of an internal combustion engine to carry out inhibitory control of this driving wheel torque at the time of an

acceleration slip, and the gear change in hand control besides automatic gear change are selectable. The change gear which has the manual range mode set as the 2nd gear change time which shortened the gear change time at the time of this selection to the 1st gear change time in a usual range, It is characterized by having a means to control to lengthen gear change time at the time of an acceleration slip with this manual range mode.
[0017] Moreover, in the above, the aforementioned slip detection means is characterized by what a calculation means to compute the slip state between a tire/road surface from the rotational frequency of a coupled driving wheel and the rotational frequency of a driving wheel which are detected by means to detect the rotational frequency of a coupled driving wheel, means to detect the rotational frequency of a driving wheel, and these meanses is included for.
[0018] Moreover, in the gear change time control at the time of an acceleration slip with the aforementioned manual range mode, it is characterized by what gear change time is set up for according to a road surface mu so that it may become so short that a road surface mu is high.
[0019] Moreover, the aforementioned change gear is characterized by what is controlled by the accelerator quantity opening side to the usual shift schedule in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed at the time of an acceleration slip.
[0020] Moreover, the aforementioned change gear is characterized by what is controlled by the accelerator low opening side to the usual shift schedule in the direction in which a shift up becomes is hard to be performed at the time of an acceleration slip.
[0021]
[Effect of the Invention] When it carries the control system by the output control of the internal combustion engine for slip suppression, and the change gear which can also perform selection of gear change with the hand control by the driver besides automatic gear change by the above-mentioned composition according to this invention, apply and are suitable. Set it as the 2nd gear change time which shortened gear change time to the 1st gear change time in manual range mode, and appropriately, while control of the acceleration nature serious consideration in which the intention of a driver was made to reflect is possible At the time of an acceleration slip with manual range mode, it can carry out that gear change time can be lengthened alternatively and it is hard to carry out the slip by part for driving torque change, and the effective suppression can be aimed at. Moreover, it becomes possible to carry out fine and suitable proper use of gear change responsibility, the field of acceleration nature serious consideration, and the field of stability serious consideration. As for manual range mode, an automatic transmission or a nonstep variable speed gear is contained here, as for a change gear, including two range.
[0022] Moreover, it can carry out suitably as composition including like and a calculation means to compute the slip state between a tire/road surface from the rotational frequency of a coupled driving wheel and the rotational frequency of a driving wheel at which the acceleration slip detection means is detected by means to detect the rotational frequency of a coupled driving wheel for this, means to detect the rotational frequency of a driving wheel, and these meanses according to claim 2, and the above-mentioned thing can be realized similarly.
[0023] Furthermore, if it constitutes preferably so that it may become so short that a road surface mu is high and gear change time may be set up like a claim 3 according to a road surface mu In addition to the above, can aim at improvement in gear change responsibility and acceleration nature, and a road surface mu situation is also embraced. Being able to respond also to the scene in a low mu way, suppressing a slip effectively, securing the efficiency nature of the output control of the internal combustion engine for improvement in stability, and slip suppression, and harnessing effectively another side and the advantageous field of a manual range mode function Coexistence with the harmony about these acceleration nature and stability can also be aimed at appropriately.
[0024] Moreover, this invention can be constituted so that it may be controlled in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed in an accelerator quantity opening side to an according to claim 4 shift schedule usual [like] to the time of an acceleration slip in a change gear, it can be carried out suitably, and can realize the above-mentioned thing similarly. Moreover, this invention can be constituted so that it may be controlled in the direction in which a shift up becomes is hard to be performed in an accelerator low opening side to an according to

claim 5 shift schedule usual [like] to the time of an acceleration slip in a change gear, it can be carried out suitably, and can realize the above-mentioned thing similarly.
[0025] the time of using together both these both [either or] — a twist — the correspondence effectively doubled with the output control of the internal combustion engine for slip suppression is attained, and the efficiency nature is raised
[0026]
[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 shows the system configuration concerning one example of this invention. A right-and-left rear wheel and 3 show an internal combustion engine (engine), and, as for the inside of drawing, and 1L and 1R, the right-and-left front wheel of vehicles (automobile), and 2L and 2R show a change gear, respectively, as for 4.
[0027] In this example, it considers as the thing of the drive method with which vehicles use the right-and-left front wheels 1L and 1R as a coupled driving wheel, and use the right-and-left rear wheels 2L and 2R as a driving wheel. Moreover, let them be internal combustion engines, such as a 4-cylinder which has the ** system throttle by which electronics control is carried out, while electronics control of the engine 3 is carried out in fuel supply, ignition timing, etc.
[0028] Moreover, let be the automatic transmission (A/T) of the owner stage here, for example about the change gear 4 into which power is inputted from an engine output shaft (four-step gear change etc.). Furthermore, this shall have the automatic gear change mode in which selection of a gear ratio is made according to a gear change control parameter, and the M mode (manual range mode) to which a driver can change gears by manual operation.
[0029] Moreover, suppression of an acceleration slip (wheel spin) of driving wheels 2L and 2R or TCS control of prevention shall not be based on brake-force control, but shall be based on an engine output control (torque down) here. This control shall be based on either of the control functions (control gestalt) in which a degree and/or fall of engine outputs, such as for example, throttle control, fuel-cut (fuel cut; F/C) control, ignition-timing retard control, and charge pressure control, are possible, or shall be based on two or more combination of these control. Here, a ** system throttle and F/C are used.
[0030] In drawing, as for the engine inhalation-of-air system 10, the 1st throttle valve 11 and its opening and closing have with an actuator the 2nd throttle valve 12 (** system throttle valve) in which electronics control is possible. The throttle actuator which controls opening and closing of the ** system throttle valve 12, and carries out adjustment of an engine inhalation air content and control, and its control system contain the throttle motor 14 by which drive control is carried out with a control signal (line L1). By this, this motor 14 can be driven, the rotation can be told to this throttle valve 12 through a slowdown gear mechanism etc., and this can be made to open and close. The signal (the 2nd throttle sensor value) from the throttle sensor 16 which detects the opening (real TVO) of a throttle valve 12 can be used as feedback information by the throttle actuator control system as a throttle motor control signal (line L2).
[0031] ** system throttle equipment -- setting — auto-cruise and the preceding car — if it is the case where vehicles control of flattery run control etc. is also incorporated and introduced, it can use also for controlling the opening of the ** system throttle valve 12 carrying out engine output adjustment at the time of this vehicles control execution so that vehicles may be accelerated automatically, and so that it may be made to slow down automatically When it corresponds with this at the time of TCS control execution, it is not based on the 1st throttle-valve opening degree (for example, throttle 10 full-open state) by accelerator ** dull treading in (for example, accelerator full open) of the driver at the time of acceleration. the ** system throttle valve 12 is extracted (a throttle 12 close-by-pass-bulb-completely state is included) — it needs — TCS control by throttle control can be performed by controlling the throttle motor 14 and decreasing an engine torque (inhalation air-content down)
[0032] F/C of an engine 3 performs TCS control again. F/C control can control an engine output to also consider the number control of cylinders and to reduce an engine torque.
[0033] The output torque of an engine 3 is transmitted to driving wheels 2L and 2R through an automatic transmission 4. It can be made to run vehicles by an automatic transmission 4 changing gears by the gear ratio according to the selection gear ratio, transmitting the engine

rotational-motion force to the change gear output shaft 5 including the time of M mode, telling it to driving wheels 2L and 2R through a differential gear 6, and driving this.
[0034] this example of a system — a control unit — ** — it shall carry out, and the controller 21 for engine control of fuel-supply control etc. (ECCS C/U) shall be separately equipped with the controller (throttle control unit (C/U)) 20 which has a throttle control function as shown in drawing, and it shall have the controller 22 for the TCS control by throttle control and F/C control, and the controller (A/TC/U) 23 for automatic-transmission control In addition, the brake system of vehicles consists of examples of illustration including the fluid-pressure control actuator 60 infixed between the brake fluid-pressure paths 55 and 55 from a master cylinder 50, and each brake fluid-pressure paths 57, 58, and 59 of resulting to a wheel wheel cylinder. Moreover, an actuator 60 can be constituted so that it may be made to function as a known ABS (antiskid control) actuator. TCS control according [as what controls both the systems of TCS and ABS, although the above-mentioned controller 22 is used as the controller (TCS/ABS C/U) the object for TCS control which also has the function which sends out a ABS control signal (three channel ABS control signal) at this actuator 60, and for ABS control, replace it with this here, and] to an engine output control — it cannot be overemphasized that it can consider as composition equipped with an independent controller, either
[0035] A controller 22 (TCS controller) has the function to perform the engine output control which carries out inhibitory control of the driving wheel torque at the time of an acceleration slip, and detects and inputs the rotational speed of a coupled driving wheel and a driving wheel into this. The signal from the wheel speed sensors 31 and 32 which detect the wheel speed (wheel rotational frequency) of the right-and-left front wheels 1L and 1R here, The signal from the wheel speed sensors (wheel rotation sensor) 33 and 34 which detect the wheel speed (wheel rotational frequency) of the right-and-left rear wheels 2L and 2R is inputted, respectively, and information, such as an engine speed (line L4) and a throttle opening output (DKV) (line L5), and the information on other are inputted.
[0036] In TCS control, based on the input to the controller 22 concerned, the slip state between a tire/road surface can be computed from the rotational frequency of coupled driving wheels 1L and 1R and the rotational frequency of driving wheels 2L and 2R which were detected the predetermined TCS control period, driving wheel acceleration slip generating can be supervised and detected, and this can be performed by program processing which outputs the control signal for TCS control (control command) etc.
[0037] The TCS controller 22 is constituted including a microcomputer. An input detector, The above-mentioned slip generating detection performed by a data-processing circuit (CPU) and this data-processing circuit, The store circuit which carries out storage storing of the information on a TCS control program including the program processing for a control signal output etc., and the result of an operation and others etc. (RAM, ROM), It can constitute from an output circuit which sends out the throttle motor target opening signal (DKR) (line L6) over the throttle controller 20, the control signal for F/C control to the engine controller 21 (data transmission line 25), etc.
[0038] The 2nd throttle sensor signal (line L2) which are throttle motor target opening information (line L6), the 1st throttle opening information (line L7), and the feedback information from the throttle sensor 12 is inputted into the throttle controller 20. Here, by the controller 20, when it corresponds, while being able to perform vehicles control of auto-cruise control as stated above etc. here, with the throttle motor target opening signal from the TCS controller 22, under the feedback control to the throttle motor 14, at the time of a TCS operation, the opening of the ** system throttle valve 12 is adjusted so that it may become the desired value (control command) in TCS control, and this performs reduction control of an engine torque at it.
[0039] while inputting into the engine controller 21 the signal from the engine rotation sensor (not shown) which detects an engine speed Ne, and the opening information on an accelerator pedal (not shown) as an engine operation parameter — the [the F/C control command (data transmission line 25) from the TCS controller 22, and] — information required for the engine operation of 2 throttle opening information (line L8) and others is inputted
[0040] These controllers 20 and 21 are similarly constituted using a microcomputer. In the case

of the engine controller 21, an input detector and a data-processing circuit (CPU), The store circuit which carries out storage storing of the various control programs for engine control, such as fuel-supply control performed by this data-processing circuit and ignition-timing control, the information on the result of an operation and others, etc. (RAM, ROM), It can constitute from an output circuit which sends out control signals, such as an injector driving signal (line L3) to a fuel injection valve, and the 1st throttle opening information (line L8) over the throttle controller 20.
[0041] Further, although the engine controller 21 performs fuel-injection control carried out to a fuel injection valve to perform fuel supply so that mpg, an exhaust gas property, etc. may become the optimal based on an engine speed, load information, etc., and it performs engine control of ignition-timing control and others, when it corresponds at the time of a TCS operation, in addition to ** system throttle control, it performs F/C control for TCS control, and controls the driving torque of an engine 3 by the F/C control command from the TCS controller 22. Fundamentally, TCS control using throttle control and F/C control can be performed as follows, for example. The timing chart of the TCS control concerning drawing 2 is illustrated.
[0042] [The example of TCS control]
** Based on the signal from the wheel speed sensors 31-34, compare the average wheel speed (front-wheel average rotational speed) and driving wheel wheel speed (rear wheel rotational speed) of a coupled driving wheel, and detect generating of a slip (wheel spin) of a driving wheel (controller 22 (drawing 4 step S101)).
[0043] ** If a driver breaks in accelerator ** DARU (acceleration start), a driving wheel slips and the wheel speed of a driving wheel surpasses a control-point-setting value (TCS control start), while performing F/C of an engine 3, extract the ** system throttle valve 12 and decrease an engine torque (controllers 20, 21, and 22 (this step S105)). In this way, the driving torque of a driving wheel can be suppressed and the amount of slips (the amount of wheel spin) can be decreased.
[0044] ** In addition to above **, further, according to a slip of a driving wheel, F/C control and ** system throttle control can be continued, driving torque can be decreased, and the amount of slips can be decreased (controllers 20, 21, and 22 (this step S105)). Stopping the amount of slips after that, according to accelerator ** dull operation of a driver, ** system throttle control can be performed so that the acceleration according to the road surface state may be obtained.
[0045] Like ****, the rotational frequency of the front wheels 1L and 1R of a coupled driving wheel and the rear wheels 2L and 2R of a driving wheel is detected. A slip state is detected from the coupled driving wheel rotational frequency information and driving wheel rotational frequency information by which **** detection was carried out. The TCS control system (engine output-control equipment) which can perform the output control of an engine 3 according to a slip state so that inhibitory control of the driving wheel torque may be carried out at the time of an acceleration slip It is constituted including the wheel speed sensors 31-34, the throttle controller 20, the engine controller 21, and the TCS controller 22 of drawing 1 . In this example, still more synthetic and integration-control between the control to the automatic transmission 4 with M mode is performed by such TCS control system. Here, a TCS control system is connected to the A/T controller 23 possible [communication]. The control information between these engine controller 21, the TCS controller 22, and the A/T controller 23 (an engine and A/T (TCS/ABS) synthesis control signal) shall communicate through the data transmission line 25 (multiplex communication).
[0046] An automatic transmission 4 has control-valve 4a besides each friction element, such as a torque converter (hydraulic coupling) inserted in the transmission system, a gear change mechanism, and a clutch brake. while a gear change control hydraulic circuit is formed in this control-valve 4a -- the [the line pressure solenoid 40, the 1st shift solenoid 41, and] -- it has the solenoid of 2 shift solenoid 42 and others These solenoids 40-42 are controlled by the A/T controller 23, and they input information, such as slip generating about a TCS control operation, into this controller 23 while they input the accelerator pedal opening Ap and the vehicle speed VSP information as a gear change control parameter. Here, you may make it incorporate accelerator pedal opening and vehicle speed information here from a TCS control system through the data transmission line 25, and they may input the signal from an accelerator pedal

opening detection sensor and a vehicle speed sensor, respectively.
[0047] Moreover, each information on a gear change directions (instructions) signal that gear change by the mode selection change from the shift operating set 45 which can also perform selection of M mode besides the automatic gear change mode in which selection of a gear ratio is made according to a gear change control parameter, and the manual shift at the time of M mode selection is made to perform is also inputted into the A/T controller 23. This may be the thing of the reference 1 aforementioned publication for example. The example is shown in drawing 3 .
[0048] In the case of drawing 3 , like illustration, an operating set 45 meets one shift-lever guide slot 45a, and each range position is set up in order of [this] parking (P), reverse (R), a neutral (N), and a drive (D). Moreover, the up shifting position (+) and down shifting position (-) of the manual shift sake chosen by moving a shift lever (not shown) horizontally from a D-range position, and making it move forward and backward as a thing for M mode are set as guide slot 45b parallel to this. Thereby, at the time of the M mode selection by the driver, if a shift lever is pushed down forward and backward within guide slot 45b while an M mode selection signal is outputted, an up shifting signal and a down shifting signal will be outputted each time. Therefore, the directions to the gear ratio by the side of one-step high speed or an one-step low speed can carry out to a controller 23, and if it has the M mode function which can perform selection of up shifting and down shifting in such manual operation, a driver can perform gear change according to the intention of self [the M mode], without being based on the gear ratio (change gear ratio) control by the automatic gear change by the D range.
[0049] The A/T controller 23 is constituted including a microcomputer. The input detector for the input which also contained the data from a TCS control system here, The gear change control performed by a data-processing circuit (CPU) and this data-processing circuit, Others [programs / fundamental /, such as lock-up control by the torque converter, and line pressure control, / gear change mechanism], The store circuit which carries out storage storing of the information on various control programs, such as the time of communications control with a TCS control system, and M mode selection, and/or TCS operation correspondence control, and the result of an operation and others etc. (RAM, ROM), It can constitute from an output circuit which sends out the control signal for a drive to the solenoid 40 of control-valve 4a - 42 grades.

[0050] Fundamentally about gear change, this can be performed as a thing of the following contents of control. An automatic transmission 4 has the shift schedule which performs gear change control by accelerator ** dull opening and the vehicle speed. On the occasion of gear change control, in the time of D-range selection (automatic gear change mode), the A/T controller 23 chooses the optimal gear ratio for the present operational status from these information according to the shift schedule defined beforehand, makes the shift solenoids 41 and 42 turn on and turn off, and performs predetermined gear change so that it may become the gear ratio.
[0051] in the same accelerator ** dull opening Ap, carrying out [to which the vehicle speed VSP becomes high] a schedule so that it is alike, it follows, a schedule is carried out so that auto up shifting may be carried out to the upper stage, and a drive run for the present gear ratio may be so possible that the accelerator ** dull opening Ap is large as much as possible, it may come together a high vehicle speed side, it may come out and auto up shifting may be carried out usually comes out, and a shift schedule has it (for example, normal shift schedule And in automatic gear change, the gear change line property data (shift schedule data) beforehand set up as a function of this accelerator pedal opening Ap and vehicle speed VSP can be used, the A/T controller 23 can judge and determine the optimal gear ratio based on the present accelerator pedal opening Ap and the present vehicle speed VSP signal of the vehicles [concerned] on stream, and it can carry out by ordering it ON of the shift solenoids 41 and 42, and the combination of OFF so that this gear ratio may be acquired. In this case, control-valve 4a can supply the line pressure whose pressure was regulated by the solenoid 40 as operation oil pressure (bonding pressure) to the friction element as which the gear change inside of a plane was chosen, and can make the above-mentioned optimal gear ratio choose it as an automatic

transmission 4 by the operation (release and conclusion) of these friction elements according to ON of the shift solenoids 41 and 42, and OFF.
[0052] If it is in the case of M mode, this can be performed according to the signal from an operating set 45. At this time, the gear ratio the A/T controller 23 was instructed to be in the manual shift by the driver is judged. And if it is ordered ON of the shift solenoids 41 and 42, and the combination of OFF so that an applicable gear ratio may be acquired, release / conclusion control of the correspondence friction element based on this can be made to perform gear change for a correspondence gear ratio.
[0053] Furthermore, in addition to the above, for the reason on an acceleration disposition, in this example, it is based on performing gear change to drawing 6 by the gear change at the time of M mode selection like instantiation as what shortened shift time (gear change time) to a usual range (D range). if shift conclusion time is compared in the case of a D range (the inside of drawing, alternate long and short dash line), and is shortened in change control of the correspondence friction element of an automatic transmission 4 by this in the case of the gear change at the time of M mode, and free running time of a before [conclusion of a conclusion side friction element] can be lessened as much as possible therefore, it can do with control of acceleration nature serious consideration like previous statement
[0054] In this case, although it is relatively long in a D range, and it is short set up to this shift conclusion time by M mode, as shown in drawing, and shift conclusion time differs in both, for example, line pressure control, therefore friction-element bonding pressure control can perform change control (selection control) of shift conclusion time. Here, by automatic gear change by the D range, it compares at the time of M mode, gear change tense line pressure is made low, and it controls by manual gear change by M mode conversely to make gear change tense line pressure higher than it. The A/T controller 23 also performs alternative gear change time control according to whether it is automatic gear change mode and whether it is the M mode which the driver has chosen in this way.
[0055] In addition, preferably, even if the A/T controller 23 accepts the conditions of being a time of the TCS operation relevance by the TCS control system, it also performs further alternative gear change time change control again so that shift conclusion time may be controlled (change) without being chiefly based only on the condition uniformly, even if it corresponds to M mode. Preferably, about this, it makes as [perform / gear change control which made shift conclusion time longer than the fundamental setting shift conclusion time in the above-mentioned M mode] at the time of the TCS operation by M mode. Thereby, similarly, slip generating by part for driving torque change which was considered by the (b) of the specification beginning - the (h) is also eased and prevented, and the effective suppression etc. is aimed at. By the ability coming, the TCS controller 22 of a TCS control system sends a control signal also to the A/T controller 23 while sending a control signal to the throttle controller 20 and the engine controller 21 with the signal from a wheel speed sensor in hard [slight].
[0056] Shift conclusion time sets this up again according to the road surface mu at the time of the TCS operation at the time of the acceleration slip by the above-mentioned M mode preferably. As for the property and an inclination, it is good to set up so that gear change responsibility and acceleration nature may be raised like Quantity mu, as conclusion time becomes short here.
[0057] The A/T controller 23 differs from a shift schedule usual in gear change control in the above preferably. It shall be made to carry out by having the shift schedule (early shift up schedule) of exclusive use of TCS control correspondence. In this case, gear change property change control (gear change line property change control) which changes a shift schedule alternatively and controls it can also be performed to make it controlled by the accelerator quantity opening side to the usual schedule in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed. Doing in this way is based on contrast of each item in M mode and a D range as shown in the following table 1 also including the aforementioned matter (b) - a (h).
[0058]
[Table 1]

Mモード	Dレンジ
（現象）	（現象）
a1）通常ギア固定、マニュアル操作でシフトアップ（どこでシフトアップするか分からない）	a2）オートアップシフト
b1）シフト締結時間を短くするため（シフト時間短縮化）シフトショック大 →低μ路ではスリップ大（安定性劣化要因）	b2）シフト締結時間が長いためシフトショック小 →低μ路ではスリップ小（安定性向上）
c1）通常シフトスケジュールよりシフトが遅れるためシフトショック大 →低μ路ではスリップ大（安定性劣化要因）	c2）（ＴＣＳ対応として）通常シフトスケジュールより早期シフトアップ採用のためシフトショック小 →低μ路ではスリップ小（安定性向上）

[0059] It is the case where M mode (the mode which engine brake commits with a D range is included) shortens shift conclusion time here. As shown in Table 1, also at the time of a TCS operation when shortening gear change time uniformly by M mode, TCS performances differ by the D range and M mode. Moreover, table 1 (c1) (c2) In view of the shown viewpoint, it comes and the change of the above gear change properties may serve as a useful means the point on a stable disposition. Therefore, it is good to also use the technique of starting and the A/T controller 23 also performs such gear change control dealing with TCS control with the signal from the TCS controller 22 in that case.

[0060] Preferably, in addition to this, the A/T controller 23 is replaced with this, and to the usual schedule, by the accelerator low opening side, change control of a shift schedule is performed again so that it may be controlled in the direction in which a shift up becomes is hard to be performed.

[0061] With reference to drawing 4 or subsequent ones, change control of gear change time which was mentioned above, and when shift schedule change control is also considered further, it applies, and a suitable example is explained. Drawing 4 shows an example of a control program applicable to the comprehensive control system by TCS control with this system, and A/T control. Although it consists of Steps S101-S105 by the side of a TCS operation, and Steps S110, S121, S122, S131, and S132 by the side of TCS un-operating [which does not contain Step S105] like illustration, the content of concrete control of the engine output-control processing according to the slip state by Step S105 may apply a content of control like the already described above [example's of TCS control] processing **, and ** here. In addition, Steps S121 and S122 do not TCS operate, and are cases other than M mode, and Steps S131 and S132 do not TCS operate, and they are the cases of M mode.

[0062] Step S101 judges whether it is slip (acceleration slip) generating. This judgment can be made by the TCS controller 22 side, and you may be a content like processing ** of the above [the example of TCS control]. When the answer of Step S101 is affirmation (Y), for the control processing after Step S102 side, in a negative (N) case, the control processing after Step S110 side is **********.

[0063] Although an engine output control will be performed by execution of the loop containing the above-mentioned step S105 by the TCS controller 22 side when the answer of Step S101 is affirmation, in addition to judgment of Step S101, it is judged at this time whether it is in M mode

further at Step S102. A judgment of Step S102 can be made by the A/T controller 23 side based on the signal from an operating set 45. In addition, Step S110 is also the above-mentioned step S102 and same M mode distinction step, and is made with the thing of the same content of processing. When the answer of the above-mentioned step S102 is affirmation, processing of Step S103 is chosen, and when it is negative, processing of Step S104 is chosen in this example program.

[0064] When Step S103 is performed, it is at the TCS control operation time, and is the case where the mode selection change signal shows M mode, and M mode is chosen by the intention of a driver. Step S103 is compared with the shift conclusion time fundamentally shortened and set up by the aim of acceleration nature serious consideration, and makes it the content to carry out processing which sets up shift conclusion time so that shift conclusion time may be lengthened rather than it. Processing of Step S103 is performed by the A/T controller 23 side. Here, shift conclusion time is set up from a map by the road surface mu.

[0065] In drawing 5 , the related property of the shift conclusion time T and a road surface mu in this example is illustrated. In the example of illustration, about the road surface mu, the 1st predetermined value mu 1 and the 2nd predetermined value mu 1 (mu1<mu2) are set up, and the 1st predetermined-time value TA (upper limit) and the 2nd predetermined-time value TB (lower limit) are set up about the shift conclusion time T. a road surface mu — the 1st small field not more than predetermined value mu1 — as for the 2nd large field beyond predetermined value mu2, a road surface mu takes the long time TA, and, as for the shift conclusion time T, the shift conclusion time T takes the short time TB And the shift conclusion time T has [a road surface mu / Quantity mu] time short in the field of mu1< mu<mu 2 within the limits of between Time TA - Time TB, and according to a road surface mu, it can set low [mu] as adjustable with the property inclination of illustration so that time may become long.

[0066] When the above-mentioned shift conclusion time TA does not TCS operate here and this program is performed here in other than M mode (i.e., the loop of step S101 ->S110 ->S121 ->S122) It can apply as shift conclusion time T set up in the step S121 concerned, therefore the longer shift conclusion time TA is applied in gear change in the scene of the run by the usual D range, and gear change control is made. It seems that for this reason, a small alternate long and short dash line shows a torque wave and the peak of protrusion change like the example of 1 ->2 up shifting of drawing 6 . For a long time, a shift shock is smallness and a result and the shift conclusion time T can also do the gear change shock which a driver senses with a good thing. In addition, the normal schedule for the time set to the gear change line property of solid line illustration which was written together also in Step S104 as a shift schedule in this case as also carried out previous statement will usually be applied (Step S122), and automatic gear change will be performed according to this normal schedule **** accelerator ** dull opening Ap and vehicle speed VSP.

[0067] Moreover, the above-mentioned shift conclusion time TB is the shift conclusion time T applied as a steady-state value (the processing returned gradually till the shift conclusion time TB of this minimum is also incorporated at Step S131 at this example program) of the shift conclusion time in manual gear change, when it does not TCS operate and processing is performed in the case of M mode (i.e., the loop of step S101 ->S110 ->S131 ->S132).

[0068] Therefore, at the time of the manual gear change by the M mode in this case, gear change control as which the gear position (gear ratio) which the short shift conclusion time TB to take was applied, and followed the intention of a driver by the manual gear change instructions is chosen can be performed (Steps S131 and S132). a result — drawing 6 — if the example of 1 ->2 up shifting compares — the time of gear change of a D range usual in the torque wave at the time of gear change by this M mode — comparing — like solid line (M mode) illustration — a protrusion — it becomes the big wave of a peak the bottom, and although it is the part and shift shocking size which shorten shift conclusion time T with Time TB, the intention of the driver concerned is reflected more like previous statement Namely, since the advantage by shortening of shift conclusion time which was considered by specification beginning (**) - (**) was acquired (acceleration nature serious consideration), and shift conclusion time was shortened to the time TA in the case of a D range at Time TB when it was gear change at the time of M mode, It can

respond on an acceleration disposition and gear change responsibility also becomes possible [having met further by the acceleration intention of the driver concerned of having risen so much, having desired acceleration and having chosen the manual shift up to the 2nd speed from the 1st speed by selection of M mode actually] (assistance of operation of a driver). moreover, the gear change shock felt in this case at the time of the manual gear change — a certain grade — there is no dissatisfaction like ** for the driver concerned which has realized the acceleration which became large, and which was desired without the field also producing an acceleration slip actually although kicked (the answer of Step S101 denying), and it will be said that so much sense of incongruity so is not produced, either

[0069] A deer is carried out, and when an acceleration slip arises in the scene of a TCS control operation in the aforementioned step S103, even if it is the case where M mode is chosen by the driver, shift conclusion time T can be made longer than the shift conclusion time TB (steady-state value) applied at the above-mentioned step S131 by processing of this step S103. If a road surface is a road surface of the like by which TCS control is performed in general to which it is easy to slide and it is therefore in a run on such a road surface in this scene to lengthen shift conclusion time T in this way here, the acceleration nature in a meaning which was described so much above puts the foundation on the idea which is not asked (acceleration nature is not asked in practice, so that a road surface mu is more small). And it is based to the idea of the equipment with which doing so again follows this invention as a result desiring manual gear change, and suppressing slip generating from which it may become the factor of stability degradation also for the driver which carried out operation of choosing M mode, and becoming by leading in the direction which make the generating hard to carry out also with carrying out the best assistance by this scene over the operation.

[0070] Namely, if shift conclusion time T is made short with Time TB at the time of the basis of acceleration nature serious consideration, uniformity, and M mode as the aforementioned (b) - a (h) also considered this On the low mu road surface on which it is easy to slide, so that TCS operates, when a changed part of the driving torque which surpasses greatly produces a road surface grip limitation at the time of gear change, as the slash in drawing 6 was attached It is possible to make shift conclusion time T into the maximum and the shift conclusion time TA by Step S103 to this appearing as a phenomenon of the part and a slip according to this example program. Therefore, since it becomes a driving torque wave as shown with the alternate long and short dash line of drawing 6 like the case of the above-mentioned usual D range in this case, the protrusion peak of the part and surplus torque can be suppressed, although it is torque size therefore, the situation where slip generating serves as size can be prevented, and the problem [like] (b1) in the case of being the example of comparison of the aforementioned Table 1 left column can also be avoided beforehand on a low mu way. From the efficiency nature being secured and a stability degradation factor being removed also in the time of TCS control, again, therefore, as mentioned above also carrying out the optimal assistance in this scene — becoming — in addition — and, as for lengthening, the shift conclusion time T, since M mode can also be alternatively performed according to the scene concerned Coexistence with this can plan without spoiling control (Steps S101-S132) of the acceleration nature serious consideration in the time of aforementioned TCS un-operating.

[0071] Moreover, if the shift conclusion time T which should be set up for a long time in Step S103 in this case based on the map by the property inclination of drawing 5 within the limits of between the values of shift conclusion time TA-TB is set up according to a road surface mu so that it may become so short that a road surface mu is high, also by the case of this shift conclusion time change control, it is more fine and improvement in gear change responsibility and acceleration nature can also be aimed at. If it carries out like this, in Quantity mu side (dry cleaning side), the value of the shift conclusion time T will be made more to the shorter thing of time value TB approach. if it is the low mu side (sentiment side) on which is uniformly good without considering as a upper limit TA, and can aim at the part and better coexistence, and it is easier to slide again, the shift conclusion time T will become long considering the time value TA as an upper limit — as (as mentioned above) Acceleration nature can be finely set up according to the road surface mu at the time of the TCS operation concerned that it has been easy to

take the longer shift conclusion time T from not being asked so that it may become a stability serious consideration side like low [mu].
[0072] While the acceleration nature serious consideration by M mode is controllable, in this way at the time of the TCS operation by M mode The slip by part for driving torque change can be made hard to carry out, and the effective suppression can be aimed at. And, being able to respond also to the scene in a low mu way, suppressing a slip effectively again also according to a road surface mu situation, securing improvement in stability, and the efficiency nature of a TCS performance, and harnessing effectively another side and the advantageous field of this M mode function Coexistence with the harmony about these acceleration nature and stability can also be aimed at appropriately.
[0073] In addition, the road surface mu information for reference of a shift conclusion time T map shall presume and obtain this, and judges it from an order ring rotation difference or a TCS control period here, for example. When the A/T controller 23 performs this judgment, the data for it can be incorporated from a TCS control system.
[0074] Step S104 makes it the content to perform processing which changes so that a shift schedule may usually be changed into a TCS correspondence schedule from the normal schedule for the time (Step S122). A shift schedule change can be made by changing the upper limit vehicle speed or its near portion of the gear change line in the normal schedule of solid line illustration into a low vehicle speed side like the TCS correspondence shift schedule of dashed line illustration, as the example in one to 2 gear change was written together in Step S104. Therefore, it is controlled by the high opening side of the accelerator ** dull opening Ap to a normal shift schedule in this case in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed. Moreover, it shall be changed here at the TCS correspondence schedule also about the minimum vehicle speed or its near portion of the gear change line in a normal schedule. Namely, it is controlled by this field side by being changed into a high vehicle speed side like an illustration dashed line at the low opening side of the accelerator ** dull opening Ap in the direction in which a shift up becomes is hard to be performed to a normal shift schedule.
[0075] the above — in the control system by this TCS control and A/T control, when the engine output control by the basis of shift schedule change control [like] and Step S105 is performed, when a slip is generated, it is sending a signal to the A/T controller 23 by the TCS controller 22, changing the shift schedule of an automatic transmission 4, and decreasing driving torque, and a slip of driving wheels 2L and 2R is decreased by control doubled with the output control of an engine 3 in this case — if it is the example of processing [of the aforementioned [example of TCS control]] **, and ** — accelerator ** of a driver — at the time of the acceleration slip accompanying treading in to to near [dull] the full open While performing F/C of an engine 3, extract the ** system throttle valve 12 and an engine torque is decreased. Furthermore, the shift schedule of an automatic transmission 4 can be changed to this TCS correspondence shift schedule (refer to "a A/T gear change demand" in drawing 2), driving wheel torque can be controlled synthetically, and the amount of slips (the amount of wheel spin) can be decreased.
[0076] Thereby, an effect [like] can be demonstrated in the case of the aforementioned Table 1 right column (c2). (c1) That is, since it is controlled in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed by the accelerator quantity opening side as TCS correspondence in the auto rise of a D range, a shift up can be carried out at an early stage from a normal shift schedule, and a shift shock is small. Therefore, a slip can plan a stable disposition top by smallness also on the low mu way where TCS control operates. And also about the shift conclusion time T, like the time of the aforementioned step S121, as a result of applying the longer shift conclusion time TA which is applied in the case of a D range as it is, the operation same with having mentioned above is obtained, since shift conclusion time is as long as Time TA, a low mu way or slip generating serves as smallness by smallness, and a shift shock can also plan a stable disposition top also at this point again.
[0077] When the aforementioned step S103 is performed, it is made to be used together in processing by Step S104 in this example program (Step S103->S104-> S105). What suppresses the elutriation peak of the slash portion of drawing 6 by lengthening shift conclusion time T at Step S103, that is, although the size of the area by the alternate long and short dash line portion

of the long D range of the shift conclusion time T and the area of the slash portion by the solid line is the same (the size of the kinetic energy of a conclusion moment — parenchyma — the same) In the case of the wave of the long alternate long and short dash line of the shift conclusion time T, the peak is suppressed, and, thereby, it is a drawing thing about prevention of slip generating by part for driving torque change.

[0078] On the other hand, when the case where a shift schedule is made to shift to a low vehicle speed side in an accelerator quantity opening side like a TCS correspondence shift schedule like the dashed line of drawing 4 step S104 illustration is seen, this will make small the size of the above-mentioned area itself, therefore the kinetic energy of a conclusion moment itself. That is, that with which a conclusion side friction element will be concluded in the state where an engine speed Ne is more high if it is the case of the normal schedule of a solid line will be concluded in the state of the low of an engine speed Ne. for this reason, torque change which the direction which has changed gears in the state where it is smaller than the case where the kinetic energy when concluding is large (torque change is large) generates — small (therefore, a shift shock smallness) — a result — what has a slip small also on a low mu way (a hardened snow way, freeze way) — becoming .

[0079] In this way, shift schedule change acts so that the area (the kinetic energy itself) of the torque wave at the time of gear change itself may be made small. Since make energy of the portion concerning conclusion small, a shift up is carried out while it is small, and it is [TCS control] under operation and it is easy to slide, the high-speed stage (high-speed gear) is made to shift one by one more early, and ** and a thing can be made to do torque. Therefore, when suppression of integration-driving torque with such gear change control will act in the suppression and this direction of slip generating by part for driving torque change and a result and also this are considered, it will become more effective and will have the efficiency nature of the engine output control for slip suppression raised. [by the above-mentioned shift conclusion time control] When doing in this way, the problem [like] (c1) in the case of the example of comparison of the aforementioned Table 1 left column can also be solved.

[0080] Moreover, if a shift schedule is made into the property made to shift to a high vehicle speed side in an accelerator low opening side as a TCS correspondence shift schedule, the still more nearly following advantages will be acquired. Generally, when slipping, it becomes easy to carry out a shift up (when it slips and wheel speed goes up, it becomes easy to cross a shift line). If TCS control is an engine output control and the shift up is the 1st speed -> 2nd speed, the 2nd speed -> 3rd speed, etc. one by one by this example here, although the torque itself will become small, the wheel speed (wheel rotational frequency) of driving wheels 2L and 2R becomes large. If an engine speed Ne is the same, as a result of a reduction gear ratio's (change gear ratio's) becoming so small, it is applied to calculation of a slip state and the speed of drive wheel serves as an inclination which becomes large.

[0081] Therefore, in this example program, it will carry out in the small field of the accelerator ** dull opening Ap that it is hard to carry out a shift up as possible, and a shift line is formed towards delay-izing to a normal schedule that the speed of drive wheel becomes large like the dashed line of drawing 4 step S104 illustration in order it is hard to carry out a shift up and to carry out, in order to avoid. if it carries out like this, the shift conclusion time T becomes long as mentioned above, and since the schedule itself is the direction made to delay-ize, it remains in the more nearly present gear position at M mode — having — being easy — (the appearance of gear change itself is suppressed), and a result, a slip can be suppressed more by this, and such processing can also be considered and carried out like this example program if it is made above -- the time of the acceleration slip by M mode — a usual range — the same — operation of a driver — it will not be based on how, but gear change control will be performed, unlike the usual shift schedule, this gear change control is performed by having the shift schedule of exclusive use, and things are made, and even if it uses together processing of such a step S104, you may carry out

[0082] Moreover, at this example program, when step S101 ->S110 ->S131 are chosen, at Step S131, the processing which makes shift conclusion time T gradually the shift conclusion time TB (lower limit) is incorporated. If it does in this way, where the shift conclusion time T is once

changed for a long time at Step S103 [when Step S110 side is chosen by Step S101 and it switches] When M mode selection was still performed and it is judged at Step S110, in processing of Step S131, the shift conclusion time T can be returned gradually at the shorter shift conclusion time TB (steady-state value), and this control can be carried out in this way, and can also be carried out.

[0083] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above operation. For example, although the engine output control according to the slip state for TCS control is based on control of throttle control which was mentioned above, F/C, retard, charge pressure, etc., it may be based on 1 or 2 or more, and it can be carried out in such a mode. Moreover, you may add brake control to it. In this case, the fluid-pressure control actuator of drawing 1 can be constituted as a thing of a function which performs TCS by brake control.

[0084] Moreover, it is not restricted to what also showed the composition of the operating set of drawing 3 in this drawing, but the thing in the case of the ability to choose a driver can carry out automatic gear change and manual gear change similarly by other composition and modes like the reference 1 aforementioned publication.

[0085] Moreover, as for this invention, the mode which does not contain this can also carry out change processing (drawing 4 step S104) to a TCS correspondence shift schedule from a normal shift schedule. Moreover, even when this is included, it can also carry out in either the mode controlled by the accelerator quantity opening side in the direction in which a shift up becomes is easy to be performed, or the mode controlled by the accelerator low opening side in the direction in which a shift up becomes is hard to be performed.

[0086] Moreover, although the change gear with selectable gear change in hand control besides automatic gear change has been explained as an automatic transmission, this content of control is not restricted to an automatic transmission, and is good also as a nonstep variable speed gear (CVT with M mode). Moreover, this invention can aim at acceleration disposition superiors, and can also carry them out in the vehicles carrying the automatic transmission or nonstep variable speed gear which has manual mode or two range which have shortened and set up gear change time to a usual range.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平11－36912

(43)公開日　平成11年(1999)２月９日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	FI	
Ｆ０２Ｄ　29/02	３１１	Ｆ０２Ｄ　29/02	３１１Ａ
Ｂ６０Ｋ　41/06		Ｂ６０Ｋ　41/06	
Ｂ６０Ｔ　8/58		Ｂ６０Ｔ　8/58	Ｚ
			Ｄ

審査請求　未請求　請求項の数５　ＯＬ　（全 14 頁）

(21)出願番号　特願平9－192254

(22)出願日　平成９年(1997)７月17日

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地

(72)発明者　岩田　徹
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内

(74)代理人　弁理士　杉村　暁秀　（外８名）

(54)【発明の名称】　車両用駆動力制御装置

(57)【要約】

【課題】　ドライバの意思を反映させた加速性重視の制御が可能で、かつまた、マニュアルレンジモードでの加速スリップ時には、駆動トルク変化分によるスリップをさせにくくし、その効果的な抑制を図る。

【解決手段】　車両の駆動輪のスリップを検出する手段と、加速スリップ時該駆動輪トルクを抑制制御するよう内燃機関の出力を制御する内燃機関出力制御手段と、自動変速のほか手動での変速が選択可能で、該選択時の変速時間を通常のレンジにおける第１の変速時間に対し短縮した第２の変速時間に設定するマニュアルレンジモードを有する変速機と、該マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くするよう制御する手段とを備える。マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くし得て、スリップ発生を抑制し、変速応答性や加速性重視の面と安定性重視の面のきめ細かで適切な使い分けをする。

【特許請求の範囲】

【請求項１】　車両の駆動輪のスリップを検出する手段と、

駆動輪のスリップに基づいて加速スリップ状態を検出する手段と、

加速スリップ時該駆動輪トルクを抑制制御するよう内燃機関の出力を制御する内燃機関出力制御手段と、

自動変速のほか手動での変速が選択可能で、該選択時の変速時間を通常のレンジにおける第１の変速時間に対し短縮した第２の変速時間に設定するマニュアルレンジモードを有する変速機と、

該マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くするよう制御する手段とを備えることを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項２】　前記スリップ検出手段が、従動輪の回転数を検出する手段と、駆動輪の回転数を検出する手段と、これら手段により検出される従動輪の回転数と駆動輪の回転数とからタイヤ／路面間のスリップ状態を算出する算出手段を含む、ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項３】　前記マニュアルレンジモードでの加速スリップ時の変速時間制御において、変速時間を路面μが高いほど短くなるよう路面μに応じて設定する、ことを特徴とする請求項１または請求項２記載の車両用駆動力制御装置。

【請求項４】　請求項１乃至請求項３のいずれかにおいて、

前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御される、

ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項５】　請求項１乃至請求項４のいずれかにおいて、

前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル低開度側ではシフトアップが行われにくくなる方向に制御される、ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用の制御装置、特に車両用駆動力制御装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】車両（自動車）の走行状態に基づいてなされる自動変速モードとドライバの手動（マニュアル）操作に基づき変速を指示する手動変速モード（Ｍモード）とを有する変速機は、知られている（例えば、特開平５－３２２０２２号公報（文献１））。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】この種Ｍモード機能は、ドライバの対応性をより高めるものとして導入される傾向にある。そのような機能を有する自動変速機では、ドライバは加速を望むときマニュアル操作での変速が行える。

【０００４】一方、加速時の制御として、スリップ（加速スリップ）を抑制しようとする制御システムとしてＴＣＳ（トラクションコントロールシステム）がある。ＴＣＳは、例えば、加速スリップ時駆動輪トルクの抑制制御をする内燃機関出力制御によるものとして、これを実行させることができる。

【０００５】ここで、例えば、かかるＴＣＳ機能の制御システムと上記自動変速機が車両に導入・搭載されるとき、本発明者の考察に基づけば、次のような点が指摘できる。

【０００６】（イ）図６は、後記の本発明実施例での説明にも参照される図である。図は、１速（１ｓｔ）→２速（２ｎｄ）のアップシフトと、その変速での駆動輪トルクの推移を示してある。

（ロ）マニュアル変速指令での１→２アップシフトのとき、シフト時間（変速時間）が短く設定されていれば、加速性重視の制御とすることができる。

【０００７】（ハ）ここに、シフト締結時間が短ければ、駆動輪トルクは、一点鎖線に示す場合に対し実線図示の如くの波形となる。その分、基本的には、シフトショックの面は或る程度、犠牲とされることとはなる。つまり、この場合、変速に際してのショックとしてドライバに与える（ドライバが受ける）こととなるであろうフィーリング感の低下はあるにしても、しかしながらその反面、このときの車両操縦場面、従ってそのような指令操作を実際にとったドライバの意思を含めて考えれば、自動変速によらずにマニュアル変速でアップシフトし加速させていきたいと望んだそのドライバの意思は、通常のレンジ（一点鎖線）に比しシフト締結時間を短縮（実線）したかかるモードによって、より反映させることができることとなる。

【０００８】（ニ）よって、加速性を重視するとき、上記（ロ）、（ハ）のことはこれに応えられるといえ、この点で、上記短縮化は有用なものとなる。

【０００９】（ホ）ところで、こうした加速性向上のため、できるだけ変速に要する時間を短くさせようとすると、図示のような余剰なトルク（シフトショック）は、変速時、スリップ（駆動スリップ）を誘発しがちとなり、場合いかんで、これが安定性に影響を与え、同時に、作動中のＴＣＳ性能の実効性に影響を及ぼす。

【００１０】（ヘ）図中、破線は、路面グリップ限界を表す。これは路面μ（路面摩擦係数）に見合った必要な駆動力（駆動輪トルク）を意味し、上記ＴＣＳ機能の制御システム側では、できるだけ空転（ホイールスピン）しないよう、そのように路面のグリップに見合った必要な駆動トルクとなるようにと、その出力制御（ＴＣＳ制御）を実行する。

【００１１】（ト）しかるに、上述のような加速性重視のモードがドライバにより使われる場面で、シフト締結時間が短いことによる上記余剰トルク分が、そのマニュアル変速指令での変速期間（イナーシャフェーズ）中に、図中斜線を付した如くに、破線のレベルを大きくこえるようなこととなると、その間、これが当該場面でのその路面グリップ限界を大きくこえた駆動トルク分（トルク変化分）によるものとして生じやすくなる。

【００１２】（チ）よって、上記（ホ）～（ト）の如く、ＴＣＳが同時に作動する制御シーンでも、そのＴＣＳ機能による路面グリップ限界からみたトルクの余剰分は、大きなものとなる傾向となりがちとなって、結果、この間、それによるスリップの発生を招く。望ましいのは、マニュアル操作指令によるシフトアップでも、そのようなスリップをもさせしにくくし、これの効果的な抑制をもできるようにすることである。とともに、その一方、シフト時間を短めにするのは、上記（ロ）～（ニ）の如くドライバの加速意思をできるだけ反映させんとするためにも有効な手段となることから、この面での機能もできるだけ活かせるようにすることであり、その有利な面は効果的に発揮させることできるようにすることである。図の１→２アップシフトにおいて、シフト締結時間が短ければ短いほど、そのトルク変化は飛び出し気味となり、結果、トルク大のため、低μ路ではスリップ発生が大となり、ＴＣＳ機能の制御システムを有する当該車両でも安定性劣化要因となりうる。

【００１３】より望ましいのは、そのような路面状況にも応じ、低μ路での場面にも応えられ、効果的にスリップを抑制し、安定性の向上、ＴＣＳ性能の実効性を確保し、他方、そうしたＭモード機能の有利な面は効果的に活かしつつ、それら加速性、安定性についての調和のある両立をも適切に図って、上記のことを達成する制御も実現できることである。

【００１４】本発明は、以上の考察に基づき、また以下に述べる考察にも基づき、これらの点から改良、改善を加えようとするものであり、スリップ抑制のための内燃機関の出力制御による制御システムと、自動変速のほかドライバによる手動での変速の選択もできる変速機とを搭載する場合に適用して好適で、適切に上記を実現することのできる制御を行わせることを可能ならしめるものである。

【００１５】また、変速応答性や加速性重視といった面と、安定性重視といった面のきめ細かで適切な使い分けをすることのできる制御装置を提供しようというものである。

【００１６】

【課題を解決するための手段】本発明によって、下記の如くの車両用駆動力制御装置が提供される。すなわち、本発明は、車両の駆動輪のスリップを検出する手段と、駆動輪のスリップに基づいて加速スリップ状態を検出する手段と、加速スリップ時該駆動輪トルクを抑制制御するよう内燃機関の出力を制御する内燃機関出力制御手段と、自動変速のほか手動での変速が選択可能で、該選択時の変速時間を通常のレンジにおける第１の変速時間に対し短縮した第２の変速時間に設定するマニュアルレンジモードを有する変速機と、該マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くするよう制御する手段とを備えることを特徴とするものである。

【００１７】また、上記において、前記スリップ検出手段が、従動輪の回転数を検出する手段と、駆動輪の回転数を検出する手段と、これら手段により検出される従動輪の回転数と駆動輪の回転数とからタイヤ／路面間のスリップ状態を算出する算出手段を含む、ことを特徴とするものである。

【００１８】また、前記マニュアルレンジモードでの加速スリップ時の変速時間制御において、変速時間を路面μが高いほど短くなるよう路面μに応じて設定する、ことを特徴とするものである。

【００１９】また、前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御される、ことを特徴とするものである。

【００２０】また、前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル低開度側ではシフトアップが行われにくくなる方向に制御される、ことを特徴とするものである。

【００２１】

【発明の効果】本発明によれば、上記構成により、スリップ抑制のための内燃機関の出力制御による制御システムと、自動変速のほかドライバによる手動での変速の選択もできる変速機とを搭載する場合に適用して好適で、マニュアルレンジモードでは変速時間を第１の変速時間に対し短縮した第２の変速時間に設定して、適切に、ドライバの意思を反映させた加速性重視の制御が可能であるとともに、マニュアルレンジモードでの加速スリップ時には、選択的に変速時間を長くし得て、駆動トルク変化分によるスリップをさせにくくし、その効果的な抑制を図ることができる。また、変速応答性や加速性重視といった面と、安定性重視といった面のきめ細かで適切な使い分けをすることが可能となる。ここに、マニュアルレンジモードは２レンジを含み、また、変速機は自動変速機または無段変速機が含まれる。

【００２２】また、請求項２記載の如く、その加速スリップ検出手段は、これを、従動輪の回転数を検出する手段と、駆動輪の回転数を検出する手段と、これら手段により検出される従動輪の回転数と駆動輪の回転数とからタイヤ／路面間のスリップ状態を算出する算出手段を含む構成として好適に実施でき、同様にして、上記のことを実現することができる。

【００２３】更に好ましくは、請求項３のように、変速時間を路面μが高いほど短くなるよう路面μに応じて設定するよう構成すると、上記に加え、変速応答性、加速性の向上が図れ、路面μ状況にも応じ、低μ路での場面にも応えられ、効果的にスリップを抑制し、安定性の向上、スリップ抑制のための内燃機関の出力制御の実効性を確保し、他方、マニュアルレンジモード機能の有利な面は効果的に活かしつつ、それら加速性、安定性についての調和のある両立をも適切に図ることができる。

【００２４】また、本発明は、請求項４記載の如くに、変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御されるよう構成して好適に実施でき、同様にして、上記のことを実現することができる。また、本発明は、請求項５記載の如くに、変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル低開度側ではシフトアップが行われにくくなる方向に制御されるよう構成して好適に実施でき、同様にして、上記のことを実現することができる。

【００２５】これらの制御のいずれかまたは両方をも併用するときは、より効果的にスリップ抑制のための内燃機関の出力制御に合わせた対応が可能となり、その実効性を高められる。

【００２６】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図１は、本発明の一実施例に係るシステム構成を示す。図中、１Ｌ，１Ｒは車両（自動車）の左右前輪、２Ｌ，２Ｒは左右後輪、３は内燃機関（エンジン）、４は変速機をそれぞれ示す。

【００２７】本実施例では、車両は、左右前輪１Ｌ，１Ｒを従動輪、左右後輪２Ｌ，２Ｒを駆動輪とする駆動方式のものとする。また、エンジン３は、燃料供給、点火時期等を電子制御されるとともに、電子制御される電制スロットルを有する４気筒等の内燃機関とする。

【００２８】また、エンジン出力軸から動力が入力される変速機４については、ここでは、例えば有段（４段変速等）の自動変速機（Ａ／Ｔ）とする。更には、これは、変速制御パラメータに応じて変速段の選択がなされる自動変速モードと、ドライバがマニュアル操作で変速できるＭモード（マニュアルレンジモード）とを有するものとする。

【００２９】また、駆動輪２Ｌ，２Ｒの加速スリップ（ホイールスピン）の抑制乃至防止のＴＣＳ制御は、ここでは、ブレーキ力制御によらず、エンジン出力制御（トルクダウン）によるものとする。該制御は、例えば、スロットル制御、燃料カット（フューエルカット；Ｆ／Ｃ）制御、点火時期リタード制御、過給圧制御等のエンジン出力の加減及び／又は低下が可能な制御機能（制御形態）のいずれかによるか、あるいはそれら制御の２以上の組み合わせによるものとすることができる。ここでは、電制スロットルとＦ／Ｃとが用いられる。

【００３０】図において、エンジン吸気系１０は、第１スロットルバルブ１１と、その開閉がアクチュエータにより電子制御可能な第２スロットルバルブ１２（電制スロットルバルブ）を有する。電制スロットルバルブ１２の開閉を制御してエンジン吸入空気量の調整、制御をするスロットルアクチュエータとその制御系は、制御信号（ラインＬ１）により駆動制御されるスロットルモータ１４を含む。これにより、該モータ１４を駆動し、その回転を減速ギア機構等を介し該スロットルバルブ１２に伝えてこれを開閉させることができる。スロットルバルブ１２の開度（実ＴＶＯ）を検出するスロットルセンサ１６からの信号（第２スロットルセンサ値）は、スロットルモータ制御信号としてスロットルアクチュエータ制御系でフィードバック情報として使用することができる（ラインＬ２）。

【００３１】電制スロットル装置においては、例えば、オートクルーズや前車追従走行制御等の車両制御をも組み込み導入する場合なら、該車両制御実行時、車両を自動的に加速させるよう、また自動的に減速させるよう、エンジン出力調整をするべく電制スロットルバルブ１２の開度をコントロールするのにも用いることができる。これとともに、ＴＣＳ制御実行時に該当するとき、例えば加速時のドライバのアクセルペダル踏み込み（例えばアクセル全開）による第１スロットルバルブ開度度合い（例えばスロットル１０全開状態）によらず、その電制スロットルバルブ１２を絞る（スロットル１２全閉状態を含む）ようスロットルモータ１４を制御してエンジントルクを減少（吸入空気量ダウン）させることにより、スロットル制御によるＴＣＳ制御を行うことができる。

【００３２】ＴＣＳ制御はまた、エンジン３のＦ／Ｃにより行う。Ｆ／Ｃ制御は、気筒数制御をも加味してエンジントルクを低減するようエンジン出力の制御を行うことができる。

【００３３】エンジン３の出力トルクは、自動変速機４を経て駆動輪２Ｌ，２Ｒへ伝達される。自動変速機４は、そのエンジン回転動力を、Ｍモード時を含め、その選択変速段に応じたギア比で変速して変速機出力軸５に伝達し、ディファレンシャルギヤ６を介し駆動輪２Ｌ，２Ｒに伝えて、これを駆動することで車両を走行させることができる。

【００３４】本システム例では、コントロールユニットとして、図の如く、スロットルコントロール機能を有するコントローラ（スロットルコントロールユニット（Ｃ／Ｕ））２０を、燃料供給制御等のエンジン制御用のコントローラ（ＥＣＣＳ　Ｃ／Ｕ）２１とは別個に備え、またスロットル制御及びＦ／Ｃ制御によるＴＣＳ制御のためのコントローラ２２、及び自動変速機制御用のコントローラ（Ａ／ＴＣ／Ｕ））２３を備えるものとする。なお、図示例では、車両のブレーキ系統は、マスターシリンダ５０からのブレーキ液圧経路５５，５５と、

車輪ホイールシリンダへ至る各ブレーキ液圧経路５７，５８，５９との間に介装した液圧制御アクチュエータ６０を含んで構成してある。また、アクチュエータ６０は、既知のＡＢＳ（アンチスキッド制御）アクチュエータとして機能させるよう構成することができる。ここに、上記コントローラ２２は、ＴＣＳとＡＢＳの両システムの制御を行うものとして、該アクチュエータ６０にＡＢＳ制御信号（３チャンネルＡＢＳ制御信号）を送出する機能をも有するＴＣＳ制御用及びＡＢＳ制御用のコントローラ（ＴＣＳ／ＡＢＳ　Ｃ／Ｕ）としてあるが、これに代え、エンジン出力制御によるＴＣＳ制御単独のコントローラを備える構成とすることもできることはいうまでもない。

【００３５】コントローラ２２（ＴＣＳコントローラ）は、加速スリップ時駆動輪トルクを抑制制御するエンジン出力制御を行う機能を有し、これには、従動輪、駆動輪の回転速度を検出して入力する。ここでは、左右前輪１Ｌ，１Ｒの車輪速（車輪回転数）を検出する車輪速センサ３１，３２からの信号、左右後輪２Ｌ，２Ｒの車輪速（車輪回転数）を検出する車輪速センサ（車輪回転センサ）３３，３４からの信号がそれぞれ入力され、また、エンジン回転数（ラインＬ４）、及びスロットル開度出力（ＤＫＶ）（ラインＬ５）等の情報、その他の情報を入力する。

【００３６】ＴＣＳ制御では、当該コントローラ２２に対する入力情報に基づき、所定のＴＣＳ制御周期で検出された従動輪１Ｌ，１Ｒの回転数と駆動輪２Ｌ，２Ｒの回転数とからタイヤ／路面間のスリップ状態を算出し、駆動輪加速スリップ発生を監視、検出して、ＴＣＳ制御用の制御信号（制御指令）等を出力するプログラム処理により、これを実行することができる。

【００３７】ＴＣＳコントローラ２２は、マイクロコンピュータを含んで構成され、入力検出回路と、演算処理回路（ＣＰＵ）と、該演算処理回路により実行される上記スリップ発生検出、制御信号出力等のためのプログラム処理を含むＴＣＳ制御プログラム、及び演算結果その他の情報等を記憶格納する記憶回路（ＲＡＭ，ＲＯＭ）と、スロットルコントローラ２０に対するスロットルモータ目標開度信号（ＤＫＲ）（ラインＬ６）、及びエンジンコントローラ２１に対するＦ／Ｃ制御用の制御信号（データ伝送路２５）等を送出する出力回路等から構成することができる。

【００３８】スロットルコントローラ２０には、スロットルモータ目標開度情報（ラインＬ６）、第１スロットル開度情報（ラインＬ７）、及びスロットルセンサ１２からのフィードバック情報である第２スロットルセンサ信号（ラインＬ２）が入力される。ここに、コントローラ２０では、該当するときは既述のオートクルーズ制御等の車両制御を実行できるとともに、ＴＣＳ作動時には、ＴＣＳコントローラ２２からのスロットルモータ目標開度信号により、スロットルモータ１４に対するフィードバック制御の下、電制スロットルバルブ１２の開度をＴＣＳ制御での目標値（制御指令）となるように調整し、これにより、エンジントルクの低減制御を実行する。

【００３９】エンジンコントローラ２１には、エンジン運転パラメータとして、エンジン回転数Ｎｅを検出するエンジン回転センサ（図示せず）からの信号、アクセルペダル（図示せず）の開度情報を入力するとともに、ＴＣＳコントローラ２２からのＦ／Ｃ制御指令（データ伝送路２５）、及び第２スロットル開度情報（ラインＬ８）その他のエンジン運転に必要な情報を入力する。

【００４０】これらコントローラ２０，２１も、同様にマイクロコンピュータを用いて構成される。エンジンコントローラ２１の場合は、入力検出回路と、演算処理回路（ＣＰＵ）と、該演算処理回路により実行される燃料供給制御や点火時期制御等のエンジン制御のための各種制御プログラム、及び演算結果その他の情報等を記憶格納する記憶回路（ＲＡＭ，ＲＯＭ）と、燃料噴射弁に対するインジェクター駆動信号（ラインＬ３）、及びスロットルコントローラ２０に対する第１スロットル開度情報（ラインＬ８）等の制御信号を送出する出力回路等から構成することができる。

【００４１】エンジンコントローラ２１は、エンジン回転数、負荷情報等に基づき燃費や排ガス特性等が最適になるよう燃料供給を行うべく燃料噴射弁に対してする燃料噴射制御を実行し、また点火時期制御その他のエンジン制御を実行するが、更には、ＴＣＳ作動時に該当するときは、ＴＣＳコントローラ２２からのＦ／Ｃ制御指令により、電制スロットル制御に加え、ＴＣＳ制御用のＦ／Ｃ制御を行い、エンジン３の駆動トルクを制御する。スロットル制御とＦ／Ｃ制御とを用いるＴＣＳ制御は、例えば、基本的には、次のようにして行うことができる。図２にかかるＴＣＳ制御のタイミングチャートが例示される。

【００４２】〔ＴＣＳ制御例〕

①車輪速センサ３１～３４からの信号に基づき、従動輪の平均車輪速（前輪平均回転速度）と駆動輪車輪速（後輪回転速度）とを比較し、駆動輪のスリップ（ホイールスピン）の発生を検出する（コントローラ２２（図４ステップＳ１０１））。

【００４３】②ドライバがアクセルペダルを踏み込み（加速開始）、駆動輪がスリップし駆動輪の車輪速が制御設定値をこえると（ＴＣＳ制御開始）、エンジン３のＦ／Ｃを行うとともに、電制スロットルバルブ１２を絞りエンジントルクを減少させる（コントローラ２０，２１，２２（同ステップＳ１０５））。こうして、駆動輪の駆動トルクを抑制しスリップ量（ホイールスピン量）を減少させることができる。

【００４４】③上記の②に加え、更に、駆動輪のスリップに応じてＦ／Ｃ制御、電制スロットル制御を継続し、駆動トルクを減少させ、スリップ量を減少させることができる（コントローラ２０，２１，２２（同ステップＳ１０５））。その後は、スリップ量を抑えながらドライバのアクセルペダル操作に従い、路面状態に応じた加速が得られるように電制スロットル制御を行うことができる。

【００４５】上述の如く、従動輪の前輪１Ｌ，１Ｒと駆動輪の後輪２Ｌ，２Ｒの回転数を検出し、斯く検出された従動輪回転数情報と動輪回転数情報とからスリップ状態を検出し、加速スリップ時駆動輪トルクを抑制制御するようスリップ状態に応じてエンジン３の出力制御を実行することのできるＴＣＳ制御系（エンジン出力制御装置）は、図１の車輪速センサ３１～３４、スロットルコントローラ２０、エンジンコントローラ２１及びＴＣＳコントローラ２２を含んで構成される。本実施例において、こうしたＴＣＳ制御系では、Ｍモード付きの自動変速機４に対する制御との間で、更に総合的、統合的な制御が行われる。ここでは、ＴＣＳ制御系はＡ／Ｔコントローラ２３と通信可能に結ばれる。それらエンジンコントローラ２１、ＴＣＳコントローラ２２、並びにＡ／Ｔコントローラ２３の間における制御情報（エンジン・Ａ／Ｔ（ＴＣＳ／ＡＢＳ）総合制御信号）は、データ伝送路２５を介して通信されるものとする（多重通信）。

【００４６】自動変速機４は、伝動系に挿入したトルクコンバータ（流体継手）、変速機構、クラッチ・ブレーキ等の各摩擦要素のほか、コントロールバルブ４ａを有する。該コントロールバルブ４ａには変速制御油圧回路が形成されるとともに、ライン圧ソレノイド４０、第１シフトソレノイド４１及び第２シフトソレノイド４２その他のソレノイドを備える。これらソレノイド４０～４２は、Ａ／Ｔコントローラ２３により制御し、該コントローラ２３には、変速制御パラメータとしてのアクセルペダル開度Ａｐ、車速ＶＳＰ情報を入力するとともに、ＴＣＳ制御作動に関するスリップ発生等の情報を入力する。ここに、アクセルペダル開度及び車速情報は、データ伝送路２５を介してＴＣＳ制御系から取り込むようにしてもよく、また、それぞれアクセルペダル開度検出センサ及び車速センサからの信号を入力してもよい。

【００４７】また、Ａ／Ｔコントローラ２３には、変速制御パラメータに応じて変速段の選択がなされる自動変速モードのほかＭモードの選択もできるシフト操作装置４５からのモード選択切替え、及びＭモード選択時のマニュアルシフトによる変速を行わせる変速指示（指令）信号の各情報も入力する。これは、例えば前記文献１記載のものであってもよい。図３に、その例が示される。

【００４８】図３の場合、図示の如く、操作装置４５は、一方のシフトレバーガイド溝４５ａにそって、パーキング（Ｐ）、リバース（Ｒ）、ニュートラル（Ｎ）、ドライブ（Ｄ）のこの順で各レンジ位置が設定される。また、これと平行なガイド溝４５ｂには、Ｍモード用のものとして、Ｄレンジ位置からシフトレバー（図示せず）を横に移動させかつ前後に移動させることで選択するマニュアルシフトためのアップシフト位置（＋）及びダウンシフト位置（－）が設定される。これにより、ドライバによるＭモード選択時には、Ｍモード選択信号が出力されるとともに、ガイド溝４５ｂ内でシフトレバーを前後に倒せば、その都度、アップシフト信号、ダウンシフト信号が出力される。したがって、１段高速側または１段低速側の変速段への指示がコントローラ２３に対して行え、こうしたマニュアル操作でアップシフト、ダウンシフトの選択ができるＭモード機能を有すると、Ｄレンジでの自動変速によるギア比（変速比）制御によらずに、ドライバはそのＭモードで自己の意思に従った変速ができる。

【００４９】Ａ／Ｔコントローラ２３は、マイクロコンピュータを含んで構成される。ここでは、ＴＣＳ制御系からのデータをも含んだ入力のための入力検出回路と、演算処理回路（ＣＰＵ）と、該演算処理回路により実行される変速制御、トルクコンバータによるロックアップ制御、ライン圧制御等の基本的な変速機制御プログラムのほか、ＴＣＳ制御系との通信制御、Ｍモード選択時及び／又はＴＣＳ作動対応制御等の各種制御プログラム、並びに演算結果その他の情報等を記憶格納する記憶回路（ＲＡＭ，ＲＯＭ）と、コントロールバルブ４ａのソレノイド４０～４２等に駆動用の制御信号を送出する出力回路等から構成することができる。

【００５０】変速については、基本的には、以下の制御内容のものとしてこれを行うことができる。自動変速機４は、アクセルペダル開度と車速により変速制御を行うシフトスケジュールを有する。変速制御に際し、Ａ／Ｔコントローラ２３は、Ｄレンジ選択時（自動変速モード）では、これら情報から、現在の運転状態に最適な変速段を、あらかじめ定めたシフトスケジュールに従って選択し、その変速段となるようにシフトソレノイド４１，４２をＯＮ，ＯＦＦさせて所定の変速を行う。

【００５１】シフトスケジュールは、同一アクセルペダル開度Ａｐでは車速ＶＳＰが高くなるに従い、上の段へオートアップシフトしていくようにスケジュールし、また、アクセルペダル開度Ａｐが大きいほど、現在の変速段での駆動走行ができるだけ可能なよう高車速側寄りでオートアップシフトするようにスケジュールするのが、通常である（例えば、図４中ステップＳ１０４のノーマルシフトスケジュール）。そして、自動変速では、かかるアクセルペダル開度Ａｐと車速ＶＳＰの関数としてあらかじめ設定した変速線特性データ（シフトスケジュールデータ）を用い、Ａ／Ｔコントローラ２３が当該運転中の車両の現在のアクセルペダル開度Ａｐと車速ＶＳＰ信号とを基に最適変速段を判断、決定し、この変速段が得られるようシフトソレノイド４１，４２のＯＮ，ＯＦ

Fの組み合わせを指令することによって行うことができる。この場合、シフトソレノイド41，42のON，OFFに応じ、コントロールバルブ4aは、ソレノイド40により調圧されたライン圧を変速機内の選択された摩擦要素に作動油圧（締結圧）として供給し、これら摩擦要素の作動（解放・締結）により上記最適変速段を自動変速機4に選択させることができる。

【0052】Mモードの場合にあっては、操作装置45からの信号に応じてこれを行うことができる。このときは、A／Tコントローラ23がドライバによるそのマニュアルシフトで指示された変速段を判断する。そして、該当変速段が得られるようシフトソレノイド41，42のON，OFFの組み合わせを指令すれば、これに基づく対応摩擦要素の解放・締結制御によって、対応変速段への変速を行わせることができる。

【0053】更に、本実施例においては、上記に加え、図6に例示の如く、Mモード選択時の変速では、加速性向上のため、シフト時間（変速時間）を通常のレンジ（Dレンジ）に対し短縮したものとして、変速を実行させることを基本とする。これにより、Mモード時の変速の際、自動変速機4の対応摩擦要素の切り替え制御にあたりシフト締結時間をDレンジ（図中、一点鎖線）の場合に比し短くすると（従って締結側摩擦要素の締結までの間での空走時間をできるだけ少なくできれば）、既述の如く加速性重視の制御とできる。

【0054】この場合において、図の如く、シフト締結時間は、相対的にDレンジでは長くてMモードではこれに対し短く設定され、両者ではシフト締結時間が異なるが、シフト締結時間の切り替え制御（選択制御）は、例えば、ライン圧制御、従って摩擦要素締結圧制御により行うことができる。ここでは、Dレンジでの自動変速では、Mモード時に比し変速時制御ライン圧を低めとし、逆に、Mモードでのマニュアル変速では、それより変速時制御ライン圧を高めとするよう制御する。A／Tコントローラ23は、このように、ドライバが選んでいるのが、自動変速モードであるのかMモードであるのかに応じた、選択的な変速時間制御をも実行する。

【0055】加えてまた、好ましくは、A／Tコントローラ23は、Mモードに該当しても、もっぱら一律その条件のみにはよらないで、TCS制御系によるTCS作動該当時か否かの条件に応じても、シフト締結時間を制御（変更）するよう、更なる選択的な変速時間変更制御をも実行する。好ましくは、これについては、Mモードでの TCS作動時には、上記Mモードでの基本的な設定シフト締結時間よりもシフト締結時間を長くした変速制御が行われるようになす。これにより、同様、明細書冒頭の（イ）～（チ）で考察した如くの駆動トルク変化分によるスリップ発生をも緩和、防止してその効果的な抑制等を図る。TCS制御系のTCSコントローラ22は、これがため、車輪速センサからの信号により、スロットルコントローラ20、エンジンコントローラ21へ制御信号を送るとともに、A／Tコントローラ23へも制御信号を送る。

【0056】好ましくはまた、上記Mモードでの加速スリップ時、シフト締結時間はこれをそのTCS作動時の路面μに応じて設定する。ここに、その特性、傾向は、高μほど締結時間が短くなるようにして、変速応答性、加速性を向上させるよう設定するとよい。

【0057】A／Tコントローラ23は、好ましくは、上記において変速制御は通常のシフトスケジュールとは異なり、TCS制御対応の専用のシフトスケジュール（早期シフトアップスケジュール）を有して行うようにするものとし、この場合、通常のスケジュールに対し、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御されるようにするべく、シフトスケジュールを選択的に切り替え制御する変速特性切替え制御（変速線特性変更制御）をも実行することができる。このようにするのは、前記事項（イ）～（チ）をも含め、下記表1に示すようなMモードとDレンジでの各項目の対比に基づくものである。

【0058】

【表1】

Mモード	Dレンジ
（現象）	（現象）
a1）通常ギア固定、マニュアル操作でシフトアップ（どこでシフトアップするか分からない）	a2）オートアップシフト
b1）シフト締結時間を短くするため（シフト時間短縮化）シフトショック大 →低μ路ではスリップ大（安定性劣化要因）	b2）シフト締結時間が長いためシフトショック小 →低μ路ではスリップ小（安定性向上）
c1）通常シフトスケジュールよりシフトが遅れるためシフトショック大 →低μ路ではスリップ大（安定性劣化要因）	c2）（TCS対応として）通常シフトスケジュールより早期シフトアップ採用のためシフトショック小 →低μ路ではスリップ小（安定性向上）

【0059】ここに、Mモード（Dレンジのままエンジンブレーキの働くモードを含む）は、シフト締結時間を短縮した場合である。表1のように、TCS作動時もMモードで一律変速時間を短縮するとしたとき、TCS性能がDレンジとMモードで異なるものとなる。また、表1の（c1）、（c2）に示した観点からみるとき、上記のような変速特性の切替えは安定性向上の点で有用な手段となりうる。したがって、かかる手法も用いると良く、その場合は、A／Tコントローラ23は、TCSコントローラ22からの信号により、このようなTCS制御対応の変速制御をも行う。

【0060】好ましくはまた、A／Tコントローラ23は、これに加え、またはこれに代えて、通常のスケジュールに対し、アクセル低開度側ではシフトアップが行われにくくなる方向に制御されるよう、シフトスケジュールの切り替え制御を実行する。

【0061】図4以降をも参照して、上述したような変速時間の変更制御、更にはシフトスケジュール変更制御も加味した場合に適用して好適な一例を説明する。図4は、本システムでのTCS制御とA／T制御による総合制御系に適用できる制御プログラムの一例を示すものである。図示の如く、TCS作動側のステップS101～S105と、ステップS105を含まないTCS非作動側のステップS110，S121，S122，S131，S132からなるが、ここに、ステップS105によるスリップ状態に応じたエンジン出力制御処理の具体的制御内容は、既に述べた前記【TCS制御例】の処理②，③のような制御内容を適用したものであってよい。なお、ステップS121，S122は、TCS非作動で、かつMモード以外の場合であり、ステップS131，S132は、TCS非作動で、かつMモードの場合である。

【0062】ステップS101は、スリップ（加速スリップ）発生か否かを判断するものである。この判断は、TCSコントローラ22側で行うことができ、前記【TCS制御例】の処理①のような内容であってよい。ステップS101の答が肯定（Y）の場合はステップS102側以降の制御処理が、否定（N）の場合はステップS110側以降の制御処理が、それぞれ選ばれる。

【0063】ステップS101の答が肯定のとき、上記ステップS105を含むループの実行により、TCSコントローラ22側でエンジン出力制御が行われることとなるが、このとき、ステップS101の判断に加えて、ステップS102で更にMモードにあるか否かが判断される。ステップS102の判断は、操作装置45からの信号に基づきA／Tコントローラ23側で行うことができる。なお、ステップS110も、上記ステップS102と同様のMモード判別ステップであり、同様の処理内容のものとできる。上記ステップS102の答が肯定の場合はステップS103の処理が選ばれ、否定の場合は、本プログラム例ではステップS104の処理が選ばれる。

【0064】ステップS103が実行されるときは、TCS制御作動時で、かつ、モード選択切替え信号がMモードを示しておりドライバの意思によってMモードが選択されている場合である。ステップS103は、基本的に加速性重視の狙いで短縮して設定されたシフト締結時間に比し、それよりも、シフト締結時間を長くするよう

シフト締結時間を設定する処理をすることを内容とする。ステップＳ１０３の処理は、Ａ／Ｔコントローラ２３側で行う。ここでは、シフト締結時間を路面μによりマップより設定する。

【００６５】図５には、本実施例におけるシフト締結時間Ｔと路面μの関係特性を例示してある。図示例においては、路面μについては第１の所定値μ１と第２の所定値μ１（μ１＜μ２）とが、シフト締結時間Ｔについては第１の所定時間値ＴＡ（上限値）と第２の所定時間値ＴＢ（下限値）とが設定してある。路面μが第１の所定値μ１以下の小さい領域はシフト締結時間Ｔは長い時間ＴＡを、路面μが第２の所定値μ２以上の大きい領域はシフト締結時間Ｔは短い時間ＴＢをとる。そして、路面μがμ１＜μ＜μ２の領域では、シフト締結時間Ｔは時間ＴＡ～時間ＴＢ間の範囲内において高μほど時間が短く、低μほど時間が長くなるよう、路面μに応じ、図示の特性傾向をもって可変に設定することができる。

【００６６】ここに、上記シフト締結時間ＴＡは、ＴＣＳ非作動で、かつＭモード以外の場合、つまり、ステップＳ１０１→Ｓ１１０→Ｓ１２１→Ｓ１２２のループで本プログラムが実行されるときに、当該ステップＳ１２１において設定されるシフト締結時間Ｔとして適用でき、したがって、通常のＤレンジでの走行の場面での変速では、長めのシフト締結時間ＴＡが適用されて変速制御がなされる。このため、図６の１→２アップシフト例の如くにトルク波形も、突出変化のピークも小さな一点鎖線で示すようなものとなる。結果、シフト締結時間Ｔは長くシフトショックは小で、ドライバの感じる変速ショックも良好なものとできる。なお、この場合のシフトスケジュールとしては、既述もしたような、またステップＳ１０４中にも併記したような実線図示の変速線特性に定められた通常時用のノーマルスケジュールが適用され（ステップＳ１２２）、かかるノーマルスケジュール従いアクセルペダル開度Ａｐ及び車速ＶＳＰに応じて自動変速が実行されていくことになる。

【００６７】また、上記シフト締結時間ＴＢは、ＴＣＳ非作動であってＭモードの場合、すなわちステップＳ１０１→Ｓ１１０→Ｓ１３１→Ｓ１３２のループで処理が実行される場合において、マニュアル変速でのシフト締結時間の定常値（本プログラム例では、ステップＳ１３１では、徐々にこの下限のシフト締結時間ＴＢまで戻す処理も組み込まれている）として適用されるシフト締結時間Ｔである。

【００６８】したがって、この場合におけるＭモードでのマニュアル変速時には、かかる短いシフト締結時間ＴＢが適用され、かつ、そのマニュアル変速指令によりドライバの意思に従ったギア位置（変速段）が選択される変速制御が行える（ステップＳ１３１，Ｓ１３２）。結果、図６の１→２アップシフト例で比較すれば、このＭモードでの変速時のトルク波形は、通常のＤレンジの変速時に比し、実線（Ｍモード）図示の如くの突出したピークの大きな波形となり、シフト締結時間Ｔを時間ＴＢと短くしている分、シフトショック大であるものの、既述の如く、当該ドライバの意思をより反映させられるのである。すなわち、明細書冒頭（イ）～（チ）で考察した如くのシフト締結時間の短縮による利点が得られ（加速性重視）、Ｍモード時の変速の際、シフト締結時間をＤレンジの場合の時間ＴＡに対し時間ＴＢに短縮したため、加速性向上に応えられ、変速応答性もそれだけ高まるし、現に、Ｍモードの選択により、加速を望んで、その１速から２速へのマニュアルシフトアップを選んだ、当該ドライバの加速意思により一層そったものとすることが可能となる（ドライバの操縦のアシスト）。また、この場合、そのマニュアル変速時に体感した変速ショックは或る程度大きくはなったけれども、その面は、現実に、加速スリップをも生ぜずに（ステップＳ１０１の答は否定）望んだ加速が実現できた当該ドライバにとっては、さほどの不満はなく、それゆえにそれほどの違和感も生じないということとなる。

【００６９】しかして、前記ステップＳ１０３においては、ＴＣＳ制御作動の場面で加速スリップが生ずるようなときは、ドライバによりＭモードが選択されている場合であっても、該ステップＳ１０３の処理によって、シフト締結時間Ｔは、上記ステップＳ１３１で適用されるシフト締結時間ＴＢ（定常値）より長くすることができる。ここに、このようにシフト締結時間Ｔを長くするのは、かかる場面では、路面は、おおむねＴＣＳ制御が実行されるほどのすべりやすい路面であり、よって、こうした路面での走行にあっては、それほど上記したような意味での加速性は問われない（路面μが、より小さいほど、実際上、加速性は問われない）との着想に基礎を置くものである。かつまた、そうすることが結果として、本発明に従う装置が、マニュアル変速を望んでＭモードを選択するという操作をしたドライバにとっても、安定性劣化の要因となりうるスリップ発生を抑制し、その発生をしにくくする方向へと導くことで、その操縦に対するこの場面での最善のアシストをすることとともなる、との着想に基づくものである。

【００７０】すなわち、これも前記（イ）～（チ）でも考察した如く、もし加速性重視のもと、一律、Ｍモード時にはシフト締結時間Ｔを時間ＴＢのまま短いものにしておけば、図６中斜線を付した如くに、路面グリップ限界を大きくこえる駆動トルクの変化分が変速時に生ずるとき、ＴＣＳが作動するほどにすべりやすい低μ路面では、これがその分、スリップという現象として現れるのに対し、本プログラム例によれば、ステップＳ１０３により、シフト締結時間Ｔを、例えば最大限、シフト締結時間ＴＡにすることが可能である。従って、この場合は、前述の通常のＤレンジの場合と同様、図６の一点鎖線で示されるような駆動トルク波形となるため、その

分、余剰トルクの突出ピークを抑えられ、トルク大であるがゆえに低μ路ではスリップ発生が大となるといった事態が防止でき、前記表１左欄の比較例の場合における(b1)ような問題も未然に回避することができる。従ってまた、ＴＣＳ制御時でも、その実効性を確保し、安定性劣化要因を除去できることから、上述のように、かかる場面での最適なアシストをすることにもなり、なおかつ、Ｍモードでもシフト締結時間Ｔを長くするのは当該場面に合わせて選択的に実行できるので、前記ＴＣＳ非作動時での加速性重視の制御（ステップＳ１０１～Ｓ１３２）が損なわれることもなく、これとの両立が図ることができる。

【００７１】また、この場合に、シフト締結時間ＴＡ～ＴＢの値の間の範囲内で図５の特性傾向によるマップに基づき、ステップＳ１０３において長く設定すべきシフト締結時間Ｔを路面μが高いほど短くなるように路面μに応じて設定すれば、かかるシフト締結時間変更制御の場合でも、よりきめ細かく、変速応答性、加速性の向上をも図れる。こうすると、より高μ側（ドライ側）ではシフト締結時間Ｔの値は時間値ＴＢ寄りの短めのものにできて、一律、上限値ＴＡとしないでよく、その分、より良好な両立が図れ、かつまた、よりすべりやすい低μ側（ウエット側）であればシフト締結時間Ｔは時間値ＴＡを上限として長くなるよう（上記のように、低μほど加速性は問われないのであることから、安定性重視の側となるよう、シフト締結時間Ｔも長めにとってよい）、当該ＴＣＳ作動時の路面μに合わせてきめ細かく設定することができる。

【００７２】かくして、Ｍモードでの加速性重視の制御を行えるとともに、ＭモードでのＴＣＳ作動時には、駆動トルク変化分によるスリップをしにくくし、その効果的な抑制を図ることができ、かつまた、路面μ状況にも応じ、低μ路での場面にも応えられ、効果的にスリップを抑制し、安定性の向上、ＴＣＳ性能の実効性を確保し、他方、該Ｍモード機能の有利な面は効果的に活かしつつ、それら加速性、安定性についての調和のある両立をも適切に図ることができる。

【００７３】なお、シフト締結時間Ｔマップの検索のための路面μ情報は、これを推定して得るものとし、ここでは、例えば、前後輪回転差やＴＣＳ制御周期より判定する。かかる判定をＡ／Ｔコントローラ２３が行うときは、そのためのデータをＴＣＳ制御系から取り込むことができる。

【００７４】ステップＳ１０４は、シフトスケジュールを、通常時用のノーマルスケジュール（ステップＳ１２２）からＴＣＳ対応スケジュールに変更するよう、切替える処理を行うことを内容とする。シフトスケジュール変更は、ステップＳ１０４中に１－２変速の場合の例を併記したように、実線図示のノーマルスケジュールにおける変速線の上限車速またはその近傍部分を、破線図示のＴＣＳ対応シフトスケジュールの如くに低車速側に変更することによって行うことができる。よって、この場合は、ノーマルシフトスケジュールに対し、アクセルペダル開度Ａｐの高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御される。また、ここでは、ノーマルスケジュールにおける変速線の下限車速またはその近傍部分についても、ＴＣＳ対応スケジュールに変更されるものとしてある。すなわち、この領域側では、図示破線の如くに高車速側に変更されることにより、アクセルペダル開度Ａｐの低開度側ではノーマルシフトスケジュールに対しシフトアップが行われにくくなる方向に制御される。

【００７５】上記ようなシフトスケジュール変更制御のもと、ステップＳ１０５によるエンジン出力制御が行われるときは、本ＴＣＳ制御とＡ／Ｔ制御による制御系では、スリップが発生した時、ＴＣＳコントローラ２２でＡ／Ｔコントローラ２３に信号を送り、自動変速機４のシフトスケジュールを切り替えて駆動トルクを減少させることで、エンジン３の出力制御と合わせた制御によって、駆動輪２Ｌ，２Ｒのスリップを減少させる。この場合、前記の〔ＴＣＳ制御例〕の処理②，③の例なら、ドライバのアクセルペダルの全開近傍までの踏み込みに伴う加速スリップのとき、エンジン３のＦ／Ｃを行うとともに電制スロットルバルブ１２を絞りエンジントルクを減少させ、更に自動変速機４のシフトスケジュールをかかるＴＣＳ対応シフトスケジュールに切り替え（図２中の「Ａ／Ｔ変速要求」参照）、総合的に駆動輪トルクを制御しスリップ量（ホイールスピン量）を減少させることができる。

【００７６】これにより、前記表１右欄の場合における(c1)及び(c2)ような効果を発揮させることができる。すなわち、Ｄレンジのオートアップの場合は、ＴＣＳ対応として、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御されるため、ノーマルシフトスケジュールより早期にシフトアップできてシフトショックは小さい。よって、ＴＣＳ制御が作動する低μ路でもスリップは小で安定性向上が図れる。かつまた、シフト締結時間Ｔについても、前記ステップＳ１２１のときと同じように、Ｄレンジの場合に適用される長めのシフト締結時間ＴＡがそのまま適用される結果、上述したのと同様の作用が得られ、シフト締結時間が時間ＴＡと長いためシフトショックも小で、低μ路でもスリップ発生は小となり、この点でも安定性向上が図れる。

【００７７】本プログラム例においては、前記ステップＳ１０３が実行される場合も、ステップＳ１０４による処理が併用されるようにしてある（ステップＳ１０３→Ｓ１０４→Ｓ１０５）。ステップＳ１０３では、シフト締結時間Ｔを長くすることで、図６の斜線部分の飛び出しピークを抑えるもの、すなわちシフト締結時間Ｔの長いＤレンジの一点鎖線部分による面積と実線による斜線

部分の面積との大きさは同じ（締結瞬間の運動エネルギーの大小は実質同じ）であるが、シフト締結時間Ｔの長い一点鎖線の波形の場合にはそのピークが抑えられるのであり、これにより駆動トルク変化分によるスリップ発生の防止を図ものである。

【００７８】一方、シフトスケジュールを図４ステップＳ１０４図示の破線の如くのＴＣＳ対応シフトスケジュールのように、アクセル高開度側で低車速側へ移行させる場合をみると、これは、上記面積自体の大きさ、従って締結瞬間の運動エネルギー自体を小さくすることとなる。つまり、実線のノーマルスケジュールの場合なら、よりエンジン回転数Ｎｅの高い状態で締結側摩擦要素が締結されることとなるものが、エンジン回転数Ｎｅの低い状態で締結されることとなる。このため、締結したときの運動エネルギーが大きい（トルク変化が大きい）ものの場合よりも、それが小さい状態で変速できた方が、発生するトルク変化も小さく（従って、シフトショックが小）、結果、低μ路（圧雪路、凍結路）でもスリップが小さいものとなる。

【００７９】シフトスケジュール変更は、こうして、変速時のトルク波形の面積自体（運動エネルギー自体）を小さくするように作用する。締結に係わる部分のエネルギーを小さくし、それが小さいうちにシフトアップさせるのであり、ＴＣＳ制御作動中ですべりやすいので、順次に、より早い時期に高速段（高速ギア）に移行させ、トルクを落とことができるようにするものである。したがって、このような変速制御との統合的な駆動トルクの抑制は、上記シフト締結時間制御による駆動トルク変化分によるスリップ発生の抑制と同方向に作用することとなり、結果、更にこれを加味すると、より効果的なものとなり、スリップ抑制のためのエンジン出力制御の実効性を高められる。このようにするときは、前記表１左欄の比較例の場合における（c1）ような問題も解消することができる。

【００８０】また、シフトスケジュールを、ＴＣＳ対応シフトスケジュールとしてアクセル低開度側で高車速側へ移行させる特性とすると、更に、以下のような利点が得られる。一般的に、スリップをしたときにはシフトアップしやすくなる（スリップをし、車輪速が上昇したとき、シフト線を横切ってしまいやすくなる）。ここに、本実施例では、ＴＣＳ制御はエンジン出力制御であり、１速→２速，２速→３速等と順次シフトアップをしていくと、トルク自体は小さくなるが駆動輪２Ｌ，２Ｒの車輪速（車輪回転数）は大きくなる。エンジン回転数Ｎｅが同じなら、減速比（変速比）がそれだけ小さくなる結果、スリップ状態の算出に適用され駆動輪速は大きくなる傾向となる。

【００８１】よって、本プログラム例では、アクセルペダル開度Ａｐの小さい領域では、なるべくシフトアップさせにくくしようというものであって、駆動輪速が大きくなるのを避けるためシフトアップしづらくしようと、図４ステップＳ１０４図示の破線の如くに、ノーマルスケジュールに対し遅延化する方向でシフト線を設ける。こうすると、Ｍモードでは、上記のようにシフト締結時間Ｔが長くなり、スケジュール自体は遅延化させる方向であるので、より現在のギヤ位置にとどまっていられやすくなり（変速の出現自体を抑える）、結果、これによりスリップをより抑制することができ、本プログラム例の如く、このような処理を加味して実施することもできる。以上のようにすると、Ｍモードでの加速スリップ時、通常のレンジと同様ドライバの操作如何によらず変速制御が行われることになり、該変速制御は通常のシフトスケジュールとは異なり、専用のシフトスケジュールを有して行われことができ、こうしたステップＳ１０４の処理を併用しても実施してもよい。

【００８２】また、本プログラム例では、ステップＳ１０１→Ｓ１１０→Ｓ１３１が選ばれた場合において、ステップＳ１３１では、シフト締結時間Ｔを徐々にシフト締結時間ＴＢ（下限値）にする処理が組み込まれている。このようにすると、ステップＳ１０３でシフト締結時間Ｔを一旦長めに変更された状態で、ステップＳ１０１によりステップＳ１１０側が選択されて切り換わった場合において、まだＭモード選択が行われているとステップＳ１１０で判断されたとき、ステップＳ１３１の処理では、シフト締結時間Ｔを、徐々に短めのシフト締結時間ＴＢ（定常値）に戻すようにすることができ、本制御はこのようにして実施することもできる。

【００８３】なお、本発明は、以上の実施の形態に限定されるものではない。例えば、ＴＣＳ制御のためのスリップ状態に応じたエンジン出力制御は、前述したようなスロットル制御、Ｆ／Ｃ、リタード、過給圧等の制御によるもののーまたは二以上によるものであってもよく、そのような態様で実施することができる。また、それにブレーキ制御を加えてもよい。この場合は、図１の液圧制御アクチュエータはブレーキ制御によるＴＣＳを行う機能のものとして構成することができる。

【００８４】また、図３の操作装置の構成も、同図に示したものに限られず、前記文献１記載の如き他の構成や態様によって自動変速と手動変速とをドライバが選択できる場合のものでも、同様に実施できる。

【００８５】また、本発明は、ノーマルシフトスケジュールからＴＣＳ対応シフトスケジュールへの変更処理（図４ステップＳ１０４）は、これを含まない態様でも実施できる。また、これを含む場合でも、アクセル高開度側でシフトアップが行われやすくなる方向に制御される態様、またはアクセル低開度側でシフトアップが行われにくくなる方向に制御される態様のいずれか一方だけで実施することもできる。

【００８６】また、自動変速のほか手動での変速が選択可能な変速機は、自動変速機として説明してきたが、本制御内容は、自動変速機に限られるものではなく、無段変速機（Ｍモード付きＣＶＴ）としてもよい。また、本発明は、加速性向上等を狙って、変速時間を通常のレンジに対し短縮して設定してあるようなマニュアルモードまたは２レンジを有する自動変速機または無段変速機を搭載する車両において、実施することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例の構成を示すシステム図である。

【図２】同例に適用できる、エンジン出力制御によるＴＣＳ制御の一例の説明に供するタイミングチャートである。

【図３】同じく、同例に適用できるＭモード付き自動変速機のＭモードでのマニュアルシフトの一例の説明に供する図である。

【図４】同じく、同例に適用できる制御プログラムの一例を示すフローチャートである。

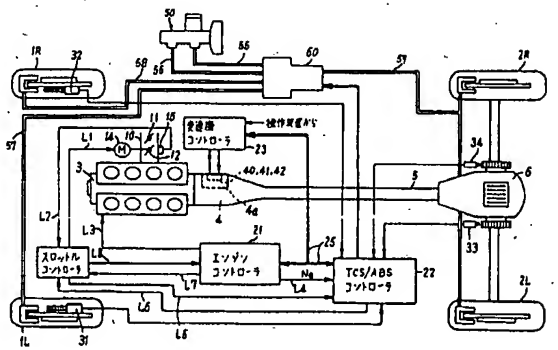
【図５】同じく、同例に適用できるシフト締結時間の可変特性の設定の一例の説明に供する図である。

【図６】同じく、アップシフトとその変速での駆動輪トルクの推移の一例の説明に供する図である。

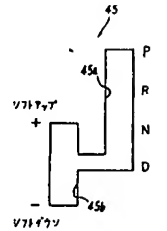
【符号の説明】

１Ｌ，１Ｒ　左右前輪（従動輪）
２Ｌ，２Ｒ　左右後輪（駆動輪）
３　エンジン（内燃機関）
４　変速機（自動変速機）
４ａ　コントロールバルブ
５　変速機出力軸
６　ディファレンシャルギヤ
１０　吸気系（吸気通路）
１１　スロットルバルブ（第１スロットルバルブ）
１２　電子制御スロットルバルブ（第２スロットルバルブ）
１４　スロットルモータ
１６　スロットルセンサ
２０　スロットルコントローラ（スロットル　Ｃ／Ｕ）
２１　エンジンコントローラ（ＥＣＣＵ　Ｃ／Ｕ）
２２　トラクション／アンチスキッドコントローラ（ＴＣＳ／ＡＢＳ　Ｃ／Ｕ）
２３　変速機コントローラ（Ａ／Ｔ　Ｃ／Ｕ）
２５　データ伝送路
３１～３４　車輪速センサ（車輪回転センサ）
４０　ライン圧ソレノイド
４１　第１シフトソレノイド
４２　第２シフトソレノイド
４５　シフト操作装置
４５ａ，４５ｂ　シフトレバーガイド溝
５０　マスターシリンダ
５５～５９　ブレーキ油圧経路
６０　液圧制御アクチュエータ
Ｌ１～Ｌ８　ライン

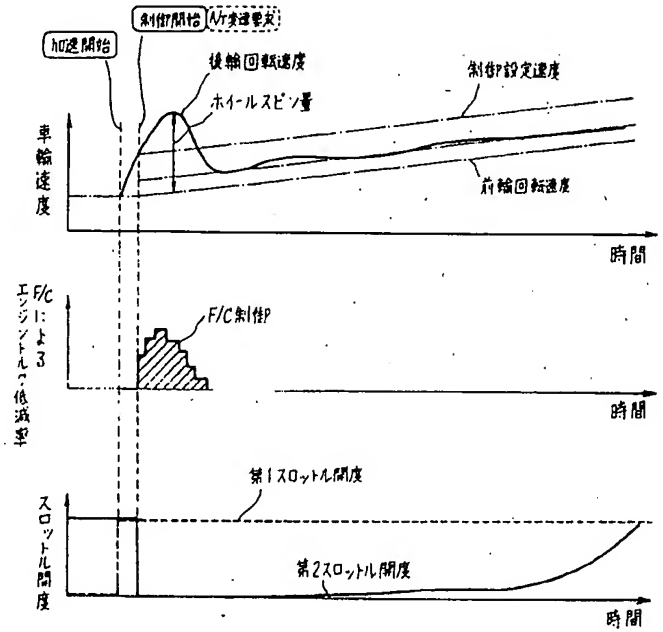
【図１】



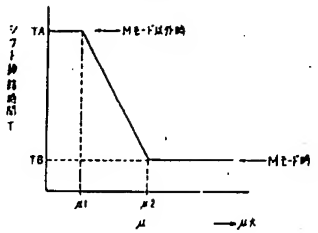
【図３】



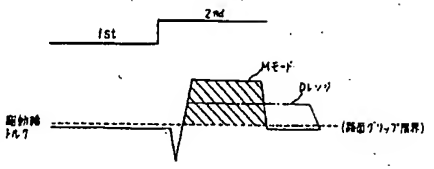
【図2】


加速開始
制御開始
A/T変速要求
後輪回転速度
ホイールスピン量
制御目標設定速度
前輪回転速度
車輪速度
時間
F/Cによるエンジントルク低減率
F/C制御
時間
第1スロットル開度
第2スロットル開度
スロットル開度
時間

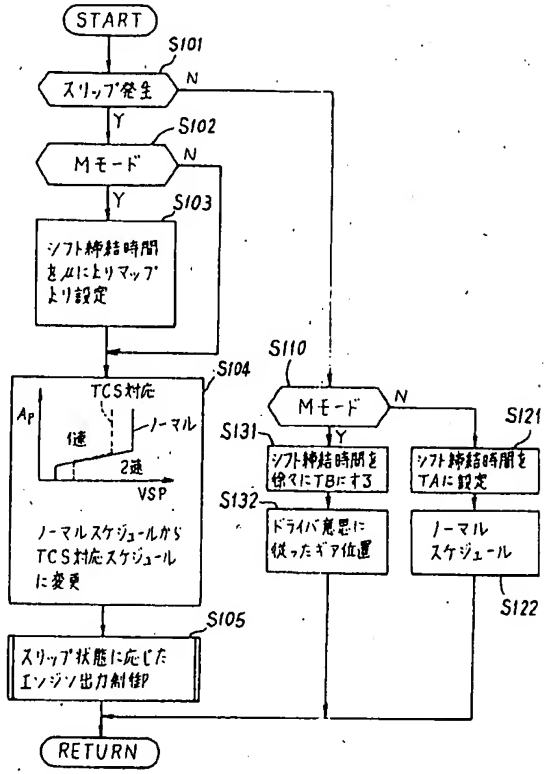
【図5】


TA
TB
Mモード以外時
Mモード時
μ1
μ2
μ
μK

【図6】


1st
2nd
Mモード
ロック

【図4】


START
S101
スリップ発生
N
Y
S102
Mモード
N
Y
S103
シフト締結時間をμにより マップより設定
S104
TCS対応
Ap
値
ノーマル
2速
VSP
ノーマルスケジュールから TCS対応スケジュールに変更
S105
スリップ状態に応じたエンジン出力制御
S110
Mモード
N
Y
S131
シフト締結時間を徐々にTBにする
S132
ドライバ意思に従ったギア位置
S121
シフト締結時間をTAに設定
ノーマル スケジュール
S122
RETURN